

أساسيات النظم



نظم المعلومات

المفاهيم والتكنولوچيا





دكتور / محمد السعيد خشبة

بسم الله الرحمن الرحيم

وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها

صدق الله العظيم

مقدمة الكتاب

تعيش المجتمعات المتطورة اليوم عصر تكنولوجيا المعلومات التى تعتمد على نظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، ونظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية • وتعتبر نظم المعلومات هى الاستخدام المتطور لتكنولوجيا المعلومات •

وتلعب نظم المعلومات دورا حاسما فى تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، حيث توفر كافة المعلومات المناسبة وفى الوقت الأكثر ملاءمة لمختلف المستويات الادارية ، وذلك لدعم جميع المهام والوظائف الادارية بالاضافة الى تحسين وتطوير حركة الاتصالات وتدفق المعلومات بين تلك المستويات •

وفى هذا الكتاب نحاول بناء أساس متكامل لاتاحة المعرفة الشاملة بكافة المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات والتكنولوجيا المرتبطة بها لكل من المستفيدين والمتخصصين لانشاء أسلوب تفاهم مشترك بينهم فى مختلف مراحل بناء وتطوير واستخدام نظام المعلومات •

ويحتوى هذا الكتا ب أربعة أبواب شاملة تتضمن تعريفا بمفاهيم وفلسفة النظم ، وعرض وشرح المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات ، وعرض ودراسة المكونات التكنولوجية المتطورة فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى بالاضافة الى عرض ومناقشة المراحل والأنشطة المختلفة فى دورة حياة نظام المعلومات •

المؤلف

دكتور محمد السعيد خشبة

الباب الأول

فلسفة ومفاهيم النظم

SYSTEMS PHILOSOPHY AND CONCEPTS

١/١ مقدمة Introduction

تعتبر فلسفة ومفاهيم النظم ضرورة أساسية لمحلل النظم الذى يحرص على تحقيق الكفاءة والفاعلية للنظم التى يقوم بتصميمها . وفلسفة النظم فى جوهرها منهج منطقى يستطيع محلل النظم من خلاله دراسة المواقف والمشاكل التى يواجهها .

ويعتبر **أسلوب النظم** **Systems approach** بصورة أساسية فلسفة بنائية تتناسق بطريقة مثالية وفعالة مع الأنشطة والعمليات داخل اى نظام مما يساعد على دراسة وتحليل المشاكل المعقدة والمواقف المتشابكة والمتداخلة . اذ يهتم أسلوب النظم بدراسة المكونات الفردية للنظام والعلاقات بينها مع التركيز على دورها وسلوكها فى النظام ككل ، وليس دورها ككيانات مستقلة . كما أن فاعلية وكفاءة هذه المكونات متجمعة كنظام تفوق فى الحقيقة مجموع الفاعلية والكفاءة الناتجة من كل مكونة على حدة . وذلك طبقا للقول المأثور الكل أجدى من مجموع أجزائه ، ولكن

- **ما هى الأسباب وراء اهتمامنا بأسلوب النظم ؟**

- **ولماذا يعتبر عصرنا هذا هو عصر النظم ؟**

الاجابة ثنائية ذات شقين ، من جهة نحن نواجه بتنوع سريع ومتشابك فى منشآت الأعمال الحديثة وفى المجتمع ككل . ومن جهة ثانية ، فانه لدينا وتحت تصرفنا نظريات ووسائل متقدمة للتعامل مع هذا التنوع والتشابك ، وترجع هذه الصعوبات أو التداخلات الى العوامل التالية :

- الثورة التكنولوجية والتقدم الرهيب فى الأجهزة والمعدات .

- اتساع وتنوع الأسواق .
- تأثير البحوث والتطوير .
- الارتفاع المستمر فى مستوى المعيشة .
- التغييرات والتحسينات المستمرة فى الانتاج .
- الاعتماد المتبادل فيما بين النظم الاقتصادية والسياسية .
- زيادة الاعتماد المتبادل بين كل من القطاعين العام والخاص .

ولذلك يجب أن نروض أنفسنا من الآن أن نكون جزءا من عصر النظم ، متفتحين لقبول النظم فى حل مشاكل حياتنا اليومية والمشاكل التنظيمية المعقدة والمتشابكة ، كما اننا يجب أن نقوم التكاليف والمكاسب كنتيجة لتنفيذه .

٢/١ النظرية العامة للنظم General Systems Theory

يرجع الفضل الأول فى ظهور النظرية العامة للنظم فى أوائل الخمسينات من هذا القرن الى عالم البيولوجيا لودفيج فون بيرتا لانفى (١) الذى أزعجه التشتت الواضح بين العلوم فى مختلف مجالات البحث العلمى وقد حاول فى مجموعة البحوث والمقالات المتتالية التى قام بنشرها ، وضع اطار يوحد بين ميادين البحث العلمى ، حيث افترض وجود نماذج ، ومبادىء ، وقوانين تنفذ فى النظم العامة او فى مكوناتها بصرف النظر عن كونها نظما مادية او بيولوجية ، كذلك طبيعة المكونات وعلاقات التبادل بينها . ومهمة النظرية العامة للنظم هى تكوين واستنباط هذه المبادىء ، التى تكون قابلة للتطبيق فى مختلف انواع النظم بصفة عامة . وهى تقدم النظام كفلسفة عملية جديدة فى طبيعتها وهى تتباين مع السلفية التحليلية فى طبيعة العلوم التقليدية (الكلاسيكية) ، والعلوم التقليدية فى مختلف فروعها . وتؤكد النظرية العامة للنظم انه من اجل الفهم ، ليست العناصر فقط ولكن كذلك علاقات التبادل بينها تكون مطلوبة . وأن تلك النظم المتوازنة فى افروع الأخرى قد تقدم رؤية واضحة عن النظام محل الدراسة .

---

(1) Ludwig Von Bertalanffy " **The History and Status of General Systems Theory** " Trends in General System Theory, Edited by G. J. Klir, John wiley & Sons, Inc. **(1972)**, pp. 21-38.

وقد أعطت النظرية العامة للنظم ما ينسب الى نظرية النظم الرياضية ، التى اصبحت مجالا سريع النمو والانتشـــار ، وقد تم تطوير مداخل متنوعة ، مختلفة فى درجة التأكد منها ، والتركيز على مجال الاهتمام ، وكذلك الأسـاليب الفنية الرياضية ، التى تحاول وصف الاتجاهات والخصائص والمبادىء ، التى تقـــع تحت كلمة نظام ، وعليه فانها تخدم أغراضا نظرية أو عملية مختلفة . وتشمل الأسـاليب النظرية نظرية التحكم ، ونظرية المعلومات ، ونظرية الشبكات ، ونظرية المباريات ، ونظرية القرار ، ونماذج المحاكاة ... وما الى ذلك . وبعض هذه الأسـاليب لها مفـــاهيم هامة من اجل بنـــاء وتطوير نظم المعلومات المرتبطـــة بالحاسب الالكترونى واستخدامها فى منشآت الأعمال ، التى هى موضوع دراسة هذا الكتاب .

وفى بحث فون برتا لانفى السابق « تاريخ وحالة النظرية العامة للنظم » قام بعرض وجهتين اساسيتين للنظرية العامة للنظم وهما :

- **تكنولوجيا النظم** Systems Technology
- **فلسفة النظم** Systems Philosophy

١/٢/١ تكنولوجيا النظم Systems Technology

أصبحت المجتمعات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة معقدتين بدرجة كبيرة جدا بحيث أن الفروع التقليدية للتكنولوجيا أصبحت غير مستوفاة ، حيث تتضمن كلا من **الأجهزة** Hardware (ومن أمثلتها تكنولوجيا التحكم ، والأتوماتيكية الآلية ، والحاسب الالكترونى ... الخ) ، **والبرامج** Software (ومن امثلتها ، نظم التشـــغيل ، ونظم الاتصال ، وحزم البرامج الجاهزة لحل المشاكل التطبيقية المختلفة ... الخ) ، والتى جعلت فى الامكان استخدام الأسـاليب الفنية الحديثة وكذلك الوسـائل القائمة على الأفكار المجردة فى النظرية العامة للنظم المرتبطة بتطبيق **أسلوب النظم فى الادارة** وقد تم الاعتراف بالنماذج الناشئة فى مجالات نوعية خاصة من التكنولوجيا اذ أن لها اهمية واسعة جدا ، ولأنها مستقلة عن ادراكاتها الخاصة . كما ان المدى الواسـع لهـــذه الوســـائل يتراوح من النماذج الرياضـــية المعقـــدة الى المحاكاة بالحاسب Computer Simulation والى تعاظم المناقشات الدائرة حول مشاكل النظم . وكمثال ، ظل العديد من الأسـاليب الفنية فى بحوث العمليات Operations Research التى تم تطويرها من اجل الأغراض العسكرية فى الحرب العالمية الثانيـــة الى الآن مطبقا فى حياتنا اليومية ، لحل المشـــاكل التنظيمية المعقدة ، مثـــل تخطيط وجدولة

المشروعات الكبرى ، وانتـــاج الحجم الأمثل ، ومراقبة المخزون وتقليل تكاليفه ، ومشـاكل النقل ، وما الى ذلك .

٢/٢/١ فلسفة النظم Systems Philosophy

توجه فلســـفة النظم الاهتمام باعادة التفكير والرؤية الشاملة للنظام كنموذج علمى جديد (على العكس من النموذج التحليلى أو النموذج الخطى الغـــير نظامى للعلم الكلاسيكى) . وككل نظرية علمية لها مجال اوسع ، فان النظرية العامة للنظم تحوى سمات ما وراء العلم metascientific او وجهات فلسفية Philosophical aspects . ومفهوم النظم يشكل نموذجا جديدا لفلسفة الطبيعة أو الجوهر Philosophy of nature . ويجب أن نميز أولا النظم الحقيقية real systems بمعنى المكونات المشاهدة أو المستنتجة من المشاهدات والوجود المستقل للملاحظة . ومن ناحية اخرى ، هناك نظم لها علاقة بالمفـــاهيم conceptual systems مثل المنطق والرياضيات التى تتكون بصفة أساسية من تركيبات رمزية مع النظم المجردة abstracted systems ، مثل نظم العلوم النظرية المقابلة للواقع .

وبعيـــدا عن التفسير الفلسفى (الذى يأخذنا الى البحث عن حقيقة ما وراء الطبيعية ، والمثالية ، والظاهرية ... الخ) ، نعتبر الأهداف (التى تكون جزئيا نظما واقعية) والمكونات المعرفة بواسطة الادراك لأنها متقطعة فى المكان والزمن . ونحن لا نشك أن الحجر أو المنضدة او السيارة او الانسان أو الحيوان ... الخ ، حقيقة ، ووجود ملحوظ مستقل . وادراك من ناحية أخرى ، ليس دليلا موثوقا به . وتبعا لذلك نرى الشمس تدور حول الأرض ، وبالتأكيد لا نرى أن الجزء الصلب من المادة مثل الحجر وهو فى المقام الأول حيز فارغ به مراكز دقيقة من الطاقة المبعثرة فى مسافات ملكية .

٣/١ مفهوم النظم Systems Concept

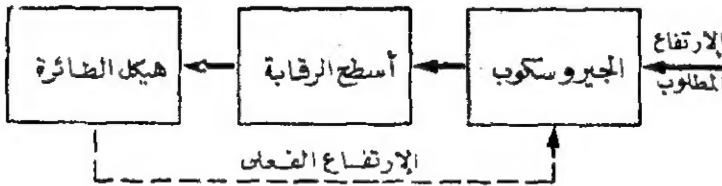
يلعب مفهوم النظم دورا حرجا فى العلم الحديث . وقد شغل ذلك تفكير العلماء والمتخصصين بصـــفة عامة ، وانعكس أثره تين علماء الادارة بصـــفة خاصة حيث يعتبر **اسلوب النظم** **Systems approach** بالنسبة لهم أداة أساسية وفعالة للتغلب على بعض المشاكل والصعاب التى تواجههم عندما تكون منشآت الأعمال ، وهى نوع خاص من النظم ، الموضوع الرئيسى للدراســة .

واسلوب دراسة نظم المشاكل يركز على النظم المأخوذة بالأداء الكامل للنظام حتى عندما يحدث تغيير فى واحد فقط أو قليل من اجزائه . ولتوضيح هذا الأسلوب للقارىء سنبدأ بعض التعريفات البسيطة للنظام وتفسيرها من خلال مجموعة الأمثلة التطبيقية الواضحة فى حياتنا اليومية . وبعد ذلك نقوم بعرض التعاريف الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به ، وكيفية تعيين النظام بالاضافة الى وصف الخصائص الأساسية المميزة للنظم .

وقد عرف جيفرى جوردون [1] النظام على النحو التالى :

النظام هو مجموعة او تجمع من الأشياء المرتبطة ببعض التفاعلات المنتظمة او المتبادلة لأداء وظيفة معينة .

وشكل (١/١) يوضح مثالا لنظام بسيط ، هو طائرة تطير تحت سيطرة جهاز القيادة الذاتى Autopilot حيث يقوم جهاز قياس الارتفاعات الجيروسكوب Gyroscope باكتشاف الفرق بين الارتفاع الفعلى والارتفاع المطلوب حيث يقوم بارسال اشارة لتحريك أسطح الرقابة ، واستجابة لحركة أسطح الرقابة يتجه هيكل الطائرة ناحية الارتفاع المطلوب .



شكل (١/١) نظام التوجيه الذاتى للطائرة

وبالنظر الى النظام السابق سنرى ان هناك أشياء مختلفة معينة كل منها يعطى جانبا من الأهميـــة . وتوجد كذلك تفاعلات مؤكدة تحدث فى النظام حيث انها تسبب تغييرا فى النظام . وسوف نستخدم كلمة **كينونات Entities** لوصف الأشياء الحيوية بالنظام وكلمة **خاصية Attribute** لوصف صفة مميزة داخل هذه الكينونة ويلاحظ انه يمكن وجود اكثر من خاصـــية بالكينونة الواحدة . واى عملية تسبب تغيـــيرا فى النظام تسمى **نشاطا Activity** . وفى نظام التوجيه الذاتى للطائرة ، فان كينوناته

(1) Geoffrey Gordon, **System Simulation;** second ed. Prentice-Hall, Inc, **1978.**

هى هيكل الطائرة واسطح الرقابة وجهاز قياس الارتفاعات . وخواصها هى العوامل مثل السرعة ، زاوية سطح التحكم ، قراءات جهاز الارتفاعات . بينما الأنشطة هى حركة أسطح التحكم واستجابة هيكل الطائرة لحركة سطح التحكم .

وشكل (٢/١) به قائمة من الأمثلة لبعض النظم مع توضيح كينونات وخواص وانشطة كل نظام . وعلى سبيل المثال ، اذا اعتبرنا حركة السيارات فى نظام المرور فان السيارات يمكن اعتبارها كينونات وكل منها له خاصية السرعة والمسافة والأنشطة هى قيادة السيارات . بينما فى نظام البنوك يكون عملاء البنك هم الكينونات بينما أرصدة حساباتهم أو وضعهم الاعتمادى هى الخواص والنشاط المطابق سيكون عملية الايداع .

النظام	الكينونات	الخواص	الأنشطة
المرور	السيارات	السرعة ، المسافة	القيادة
البنوك	العملاء	الرصيد ، الوضع الاعتمادى	الايداع
الاتصالات	الرسائل	الطول ، الأولوية	الارسال
السوبر ماركت	العملاء	قائمة الأصناف	الشراء

شكل (٢/١) النظم ، الكينونات ، الخواص ، الأنشطة

وشكل (٢/١) لا يوضح قائمة كاملة لجميع الكينونات والخواص والأنشطة للنظم المذكورة . وفى الحقيقة ان القايمة الكاملة لا يمكن اعدادها بدون معرفة الفرض من وصف النظام . واعتمادا على ذلك الفرض فان الأفكار المختلفة للنظام ستكون ذات فائدة واهمية وستحدد الاحتياجات المطلوب تعريفها .

وقد عرف وليم تاجرت [1] النظام على النحو التالى :

(1) William Taggart, **Information Systems : An Introduction to Computers in Organizations;** Allyn and Bacon, Inc. 1980.

النظام هو مجموعة من النظم الفرعيـــة وعلاقاتها المنتظمة فى بيئة معينة لتحقيق الأهداف المرجوة

ويستمد هذا التعريف على فهم الأفكار الأربعة المرتبطة مع بعضها وهى النظم الفرعية ، البيئة ، العـــلاقات ، الأهداف ، والتى سوف يتم مناقشتها الآن بصورة مبسطة من خلال المثال التالى حيث سيتم وضع تعاريف شاملة وتفصيلية لها بعد ذلك . فاذا اعتبرنا اجتماع مجلس ادارة احدى المنشآت كنظام شكل (٣/١) فان :

□ النظم الفرعية Subsystems

تعتبر النظم الفرعية هى المكونات التى يتكون منها النظام او بيئتـــه . ويعتمد تصريف النظم الفرعية على الهدف من دراسات النظام . والنظم الفرعيـــة فى نظام اجتماع مجلس الادارة هى الرئيس ، المديرين ، التقارير ، جدول الأعمال . ولفرض آخر مثل دراسة علاقات العمل المشتركة فان النظم الفرعية الأخرى لها اهمية اكثر لأنها فى هذه الحالة تشكل الرئيس والمديرين بالاضافة الى الهيكل التنظيمى والمواصفات الوظيفية ومسئولياتها بدلا من التقارير وجدول الأعمال . وعلى ذلك تكون العنـــاصر الأربعة السابقة اكثر اهمية فى دراسة محتويات الجلسة وتأثيرها على الواجبـــات الخاصة بالمديرين ومرءوسيهم من المشرفين .

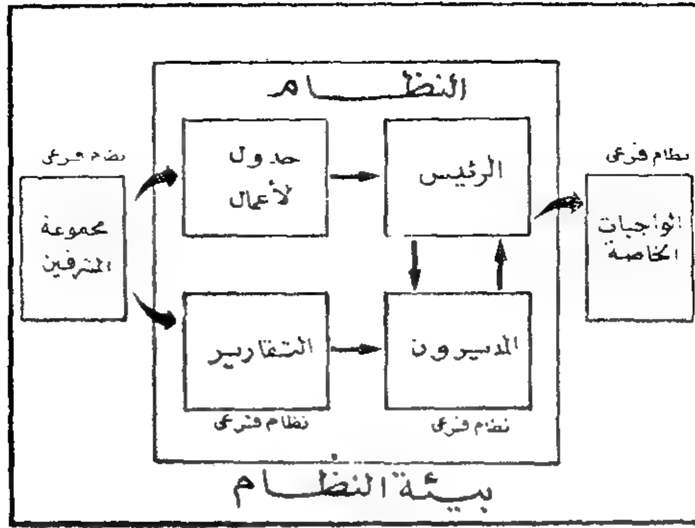
□ البيئـــة Environment

البيئة هى التى تحتوى النظم الفرعية التى لا تكون جزءاً من النظام ولكنها تتأثر به او تؤثر فيه . وفى اجتماع مجلس الادارة يمثل مجموعة المشرفين العامل الخارجى الذى يؤثر فيما يجرى فى الجلسة . ويقوم عضو الادارة بوضع معلومات هامة فى جدول الأعمال قبل بدء الجلسة . والنظام الفرعى الآخر للبيئة ذو اثر فعـــال فى الواجبات الخاصة بالمديرين والمعطاة لهم بواسطة رئيس مجلس الادارة .

□ العلاقات Relationships

العلاقات هى همزة الوصل بين النظم الفرعية للنظام أو البيئة . وكما يتضح من شكل (٣/١) تعدد العلاقات الهامة فى دراسة جلسة مجلس الادارة .

فاحدى هذه العلاقات الهامة بين مدخلات مجموعة المشرفين ومحتويات جدول الأعمال . والأخرى بين المديرين والمعلومات فى تقارير التخطيط والرقابة . وتشير



شكل (٣/١) نظام اجتماع مجلس الادارة

التقارير الى كيفية استيفائها بصورة جيدة . وكما فى النظم الفرعية يكون الكثير من العلاقات ممكنا . وبالنظر للنظام فانه يتضمن جميع العلاقات التى تعطى اهمية للغرض من الدراسة .

□ الأهداف Goals

لكل نظام فى العادة هدف أو اكثر . وهذه الأهداف تمثل المكاسب الحقيقية او المعلنة لعمليات النظام . وهناك فرق حيوى ومعنوى بين الأهداف المعلنة والأهداف الحقيقية . فالهدف المعلن لاجتماع مجلس الادارة هو تحسين أداء العمل بالمنشأة ، وبنظرة اكثر دقة سنجد ان الهدف الحقيقى للمديرين هو العمل على الوصول بالمنشأة الى اعلى مرتبة واحسن حال .

١/٣/١ تعريفات اساسية Fundamental Definitions

لتبسيط مهمة القارىء فى تصور وأدراك النظام . فانه من الضرورى الاسترشاد ببعض التعريفات الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به . وتعتبر هذه التعريفات نقطة ارتكاز لايضاح المبادىء الأساسية للنظام واساس مفيد لاتاحة الفرصة نحو ادراك أعمق لمفهوم النظم والالمام بطبيعة تكوينها . ويعتمد المؤلف فى عرض هذه التعريفات

على البحث المنشور بواسطة عالم الادارة المشهور روسيل اكوف [1] تحت عنـوان **نحو نظام لمفاهيم لنظم** . وقد شمل هذا البحث جميع التعريفات والمفاهيم الأساسية للنظام وهى :

□ النظـام System

النظام هو مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها بعلاقة تبادل . اى ان النظام هو كينونة تتركب من عنصرين على الأقل والعلاقة التى تصل بين اى من عناصرها ، وواحد آخر من العناصر على الأقل فى المجموعة . وكل عنصر فى النظام متصل مع عنصر آخر بطريقة مباشرة او غير مباشرة . وأكثر من ذلك ، لا تتصل المجموعة الفرعية من العناصر بأى مجموعة فرعية أخرى .

□ حالة النظام State of a System

حالة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة الخواص المناسبة التى يملكها هذا النظام فى ذلك الوقت . وأى نظام لديه عدد غير محدود من الخواص ، وبعضها فقط يكون صـالحا لأى بحث خاص . ومن ثم تلك التى تكون صالحة قد تتغـير مع التغيرات فى الغرض من البحث . وقيم الخواص المناسبة تكون حالة النظام . وفى بعض الحالات قد نهتم بحالتين محتملتين فقط (الصواب والخطأ ، اليقظة والنوم ، المفتوح والمغلق ... الخ) . وفى حالات أخرى ربما نهتم بعـدد كبير أو محدود من الحالات الممكنة .

□ بيئة النظام System Environment

بيئة النظام هى مجموعة من العناصر وخواصها المناسبة ، وهذه العناصر ليست جزءا من النظام ولكن أى تغيير فى أى منها يحدث تغييرا فى حالة النظام . لذلك فان بيئة النظام تتكون من جميع المتغيرات التى قد تؤثر على حالته . والعناصر الخارجية التى تؤثر على الخواص الغير مناسبة للنظام ليست جزءا من بيئته .

---

(1) Russell Ackoff, " Towards a System of Systems Concepts " , Management Science, Vol. 17, No. 11 July, (1971), pp. 661-671.

☐ حالة بيئة النظام System Environment State

حالة بيئة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة خواصها المناسبة عند ذلك الزمن . وحالة العنصر أو المجموعة الفرعيـــة من عناصر النظـــام او بيئتها يمكن تعريفها بالمثل .

☐ حدث النظام (او البيئة) System Event (or Environment)

حدث النظام (أو البيئة) هو التغيير فى واحد او أكثر من الخواص البنائية للنظام (او بيئته) خلال فترة من الزمن ولمدى محدد . اى ، التغيير فى الحالة البنائية للنظام (أو البيئة) . مثال ذلك : يقع الحدث فى نظام اضاءة المنزل عندما يحترق المصهر ، ولبيئته عندما يحل الظلام .

☐ النظام الساكن (ذو الحالة الواحدة) .. Static (one-state) System

النظام الساكن (الاستاتيكى أو ذو الحالة الواحدة) هو النظام الذى لا تقع فيه أحداث . فالمنضدة على سبيل المثال ، يمكن تصورها كنظام ثابت مكون من أربعـــة أرجل ، سطح ، مسامير تلاووظ ، غراء ... الخ . والصـــلة بمعظم اغراض البحث لا توضح اى تغيير فى الخواص البنائية او فى الحالة . والبوصلة يتم تصورها ايضـــا كنظام ثابت لأنها عمليا تشير دائما الى القطب الشمالى المغناطيسى .

☐ النظام الديناميكى (متعدد الحالات) .. Dynamic (Multi-state) System

النظام الديناميكى (المتحرك أو متعدد الحالات) هو النظام الذى تقعفيه الأحداث التى تتغير حالاتها طوال الوقت ، فالسيارة التى تتحرك للأمام أو للخلف وبسرعات مختلفة تعتبر نظاما ديناميكيا . والموتور الذى سيكون فى حالة فتح (تشغيل) أو غلق (عدم تشغيل) يعتبر ايضا نظاما ديناميكيا .

☐ النظام الهميوستاتيكى Homeostatic System

النظام الهميو ستاتيكى هو النظام الساكن الذى تكون عناصره وبيئته متحركة . ومن ثم النظام الهميو ستاتيكى هو النظام الذى يحتفظ بحالتـــه فى بيئـــة ما بواسطة مجموعة من الضوابط الداخلية ، مثال ذلك صالة الحاسب الالكترونى تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة بواسطة اجهزة تكييف الهواء رغم التغـــير فى درجة حرارة الجو صـــيفا وشـــتاءا .

□ تفاعل النظام System Reaction

تفاعل النظام هو حدث النظام الذى يقـــع من اجله الحدث الآخر لنفس النظام او بيئته ويكون كافيا . ومن ثم فالتفاعل هو حدث النظام الذى يتسبب بصفة محددة عن حدث آخر . وعلى سبيل المثال ، اذا حرك عامل التشغيل مفتـــاح حركة الموتور لادارة ذلك الموتور اما غلق أو فتح ، عندئذ تعتبر حالة الموتور هى تفـــاعل مع حركة مفتاحه . وفى هذه الحالة ، قد تكون ادارة المفتاح ضرورية بالاضافة الى كونها كافيـــة لحالة الموتور . ولكن الحدث الذى يكون كافيا فى احداث تغيير فى حالة النظام قد لا يكون ضروريا له . وعلى سبيل المثال ، النـــوم قد يحدث بواسطة تناول الشـخص لمخـــدر أو قد يكون احساسا ذاتيا . لذلك قد يكون النوم بسبب تنـــاول عقاقير ولكن الحاجة اليه غير ذلك .

□ استجابة النظام System response

استجابة النظام هى حدث النظام الذى من اجله يقع الحدث الآخر فى نفس النظام او فى بيئته ويكون ضروريا ولكنـــه غير كاف . اى انه حدث النظام النـــاتج بواسطة نظام آخر او حدث بيئى (حافز) وكذلك الاستجابة هى الحدث الذى يكون النظام نفسه مخرجا . والنظام غير مضطر للاستجابة الى الحافز ، لكنه مضطر للتفاعل مع سببه . لذلك ، الشخص الذى يدير مفتاح الانارة الى الوضع الملائم عندما يأتى الظلام هو استجابة للظلام ولكن استمرارية الاضاءة عندما يدار المفتاح هى رد الفعل .

□ فعل النظام System act

فعل النظام هو حدث النظام من اجل عدم حدوث تغيير فى بيئة النظام اما أن يكون ضروريا أو كافيا . لذلك ، تعتبر الأفعال هى الأحداث المحددة ذاتيا والتغييرات المستقلة . والتغييرات الداخلية فى حالات عناصر النظام تكون ضرورية وكافية معـــا لتسبب الفعل . والكثير من السلوك البشرى هو من هذا النـــوع ، ولكن مثل هذا السلوك لا يكون مقيدا للانسان . وعلى سبيل المثال ، الحاسب الالكترونى له حالة متغيرة او تتغير حالة بيئته بسبب برنامجه .

□ سلوك النظام System behavior

سلوك النظام هو حدث النظام الذى اما أن يكون ضروريا أو كافيـــا من أجل حدث آخر فى ذلك النظام او بيئته . ولذلك ، يكون السلوك هو تغيـــير النظام الذى يبدأ احداثا اخرى . ويلاحظ أن ردود الفعل ، والاستجابات ، والأفعـــال قد تكون

بذاتها السلوك . وردود الفعل والاستجابات والأفعال هى أحداث النظام الذى حالاته السابقة هى المؤثرة . ويكون السلوك فى أحداث النظام الذى نتائجه هى المؤثرة . وبالطبع قد نهتم بكل من الحالات السابقة والنتائج عن احداث النظام .

□ نظام حفظ الحالة State-maintaining System

نظام حفظ الحالة هو النظام الذى :

١ — قد يتفاعل فى واحد فقط من الطرق لأى حدث من الأحداث الخارجية أو الداخلية .

٢ — ولكنه يتفاعل بدرجات متفاوتة مع الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة .

٣ — وهذه التفاعلات تنتج نفس الحالة الداخلية او الخارجية (العائد) .

ومثل هذه النظم تتفاعل فقط مع التغيرات ، ولا تستطيع الاستجابة لأن ما تفعله محدد تماما بواسطة الحدث المسبب . ورغم ذلك يمكن القول بان وظيفة حفظ الحالة تحدث لأنها تنتج هذه الحالة بطرق مختلفة وتحت شروط مختلفة .

فى حالة تشغيل جهاز التكييف فى فصل الشتاء (نظام تدفئة) فان المنظم الداخلى للجهاز (الثرموستات) يدير حالة الجهاز الى وضع التشغيل (ON) عندما تكون درجة حرارة الغرفة اقل من المستوى المطلوب ، يدير حالة الجهاز الى وضع التوقف (OFF) عندما تكون درجة الحرارة أعلى من هذا المستوى ، لذلك يعتبر جهاز التكييف نظام حفظ الحالة . ويلاحظ أن درجة حرارة الغرفة التى تؤثر على سلوك النظام يمكن تصورها اما كجزء من النظام أو جزء من بيئته . لذلك فان نظام حفظ الحالة قد يتفاعل أما مع التغييرات الداخلية أو الخارجية .

□ النظام الباحث عن هدف Goal-seeking System

النظام الباحث عن هدف هو النظام الذى قد يستجيب بصورة مختلفة الى حدث او اكثر من الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة فى حالة أو اكثر من الحالات الخارجية او الداخلية المختلفة ، التى قد تستجيب بصورة مختلفة الى حدث خاص فى بيئة غير متغيرة حتى أنها تنتج حالة خاصة (عائدا) . وانتاج هذه الحالة هو هدف النظام . لذا فان مثل هذا النظام لديه اختيار السلوك . وسلوك النظام الباحث عن هدف حساس ولكنه غير مقاوم .

وتحت شروط ثابتة قد يستطيع النظام الباحث عن هدف ان ينجز نفس الشيء بطرق مختلفة وقد يستطيع أن يؤدى أكثر تحت شروط مختلفة واذا كانت لديه ذاكرة فيمكنه أن يزيد فعاليته طوال الوقت فى انتاج العائد الذى هو هدفه .

□ نظام باحث متعدد الأهداف ... Multi-goal Seeking System

النظام الباحث متعدد الأهداف هو النظام الذى يبحث الهدف فى كل من حالتين أو اكثر من الحالات المختلفة الخارجية أو الداخلية (الأولية) والتى تبحث عن أهداف مختلفة فى حالتين مختلفتين على الأقل ، والهدف يتم تحديده بواسطة الحالة الأولية .

□ النظام القصدى Purposive System

النظام القصدى (اى المؤدى لغرض نافع ولو من غير قصد) هو نظام باحث متعدد الأهداف ، والأهداف المختلفة لها خاصية مشتركة . وانتاج تلك الخاصية المشتركة هو هدف النظام . وهذه الأنواع من النظم قد تواصل الأهداف المختلفة ، ولكنهم لا يختارون الهدف ليمكن متابعته . والهدف يتم تحديده بواسطة الحدث الابتدائى . ولكن قد يختار نظام ما الوسائل التى بواسطتها يواصل اهدافه .

□ النظام الهادف .. Purposeful System

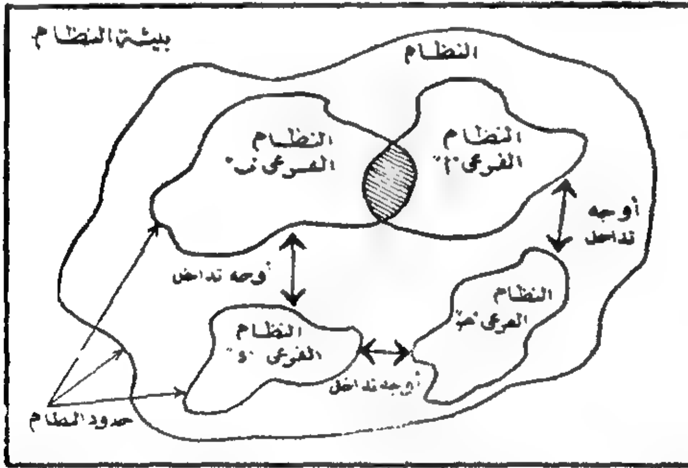
النظام الهادف هو النظام الذى قد ينتج نفس العائد بطرق مختلفة فى نفس الحالة (الداخلية أو الخارجية) وقد ينتج عائدا مختلفا فى نفس الحالات والحالات المختلفة . وهكذا يكون النظام الهادف هو الذى يغير أهدافه تحت شروط ثابتة ، ويختار النهايات بالاضافة الى الوسائل . والجنس البشرى من اكثر الأمثلة المألوفة لمثل هذه النظم .

١/٣/٢ تعيين النظام System Identification

بادىء ذى بدء نحتاج الى امكانية تعيين النظام . ويكون ذلك صعبا للغاية بسبب أن كل النظم جزء من نظم اخرى (اى بمعنى نظم فرعية لنظم اخرى) وتحتوى فيما بينها على نظم فرعية . وأوضح الأمثلة فى حياتك اليومية : فى أى وقت هو انك جزء من عدد من النظم الاجتماعية (النظام الدراسى ، النظام السياسى ، النظام الاقتصادى ... الخ ، وانت نظاما فرعيا داخلا فى كل منها) . ولكن هناك نظما

فرعية تعمل فى داخلك (بمعنى : النظام التنفسى ، النظام الهضمى ، نظام الدورة الدموية ... الخ ، وهى نظم فرعية داخلك ، تتفاعل مع بعضها البعض) .

وفى العادة يتم تعيين النظم بواسطة **العناصر** **Elements** التى تحتويها ، وهذه العناصر تعين **حدود النظام** . ويكون خارج النظام **بيئة النظام** التى تؤثر عادة فى النظام . وتسمى علاقات النظم المنفصلة **بأوجه التداخل** **Interfaces** وكل نظام فرعى قد يكون له حدود مشتركة (أوجه تداخل) كاملة مع كل نظام فرعى آخر داخل النظام . وتأخذ أوجه التداخل عادة شكل مسار علاقات بين النظم الفرعية . ويمكن بيان هذه الأفكار تخطيطيا كما هو موضح بشكل (٤/١) . ويلاحظ أن بعض النظم الفرعية يمكن أن تكون **متداخلة** **Overlap** ، كما هو موضح بالنظام الفرعى أ والنظام الفرعى ب بالشكل ، والجزء المظلل عبارة عن جزء مشترك بين كل من النظامين الفرعيين .



شكل (٤/١) النظام ، الحدود ، البيئة ، اوجه التداخل

٣/٣/١ خصائص النظم Charctristics of Systems

يتم تحديد مجال وهيكل النظام بواسطة مجموعة من الخصائص هى :

- الأهداف والأغراض Goals and Purposes
- المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs
- الحدود والبيئة Boundaries and Environment

- المكونات وعلاقة التبادل — Components and Interrelations
- القيود والضوابط — Constraints and Controls

وبالاضافة الى مجموعة الخصائص السابقة التى تحدد مجال وهيكل النظام توجد مجموعة من الخصائص التى تستخدم فى تمييز النظام هى :

- تعتبر النظم انضباطية — Systems are Interdisciplinary
- تعتبر النظم شاملة — Systems are Holistic
- تعتبر النظم متنوعة — Systems are Differentiated
- تعتبر النظم تعاونية — Systems are Synerg'stic
- تعتبر النظم هرمية — Systems are Hierarchical
- يجب أن تكون النظم منظمة — Systems must be Regulated
- تعتبر النظم مرتبطة الهدف — Systems are Goal-oriented

وسنتناول بالشرح والايضاح كيفية قياس وتقييم هذه الخصائص .

□ الأهداف والأغراض Goals and Purposes

النظام ، وبصفة خاصة النظام الذى يصنعه الانسان له أغراض طويلة المدى ، وأهداف قصيرة المدى ، يمكن أن تكون واضحة وصريحة أو مفهومة ضمنيا . والغرض من شركة تجارية قد يكون تحقيق أقصى ربح ممكن ، بينما يكون غرض الجامعة توفير المؤهلات العليا والمتخصصين بالاضافة الى تقديم البحوث والمعارف . والغرض من النظام هو توجيه أهداف وغايات النظام . ويستخدم نوعين من المقاييس لاظهار مدى ما يمكن من الوصول الى الغرض أو الهدف المنشود من خلال النظام والى اى درجة يتم ذلك . وهذان المقياسان هما :

- **مقياس الفاعلية** — **Effectiveness measure**
- **مقياس الكفاءة** — **Efficiency measure**

ومقياس الفاعلية يجيب على السؤال : **هل نفعل الشىء الصحيح ؟** بينما مقياس الكفاءة يجيب على السؤال : **هل نعمل الأشياء بطريقة صحيحة ؟** . لذلك تعبر الفاعلية عن تحقيق النظام لأهدافه فى حين تعبر الكفاءة عن العلاقة بين المخرجات

والمدخلات لهذا النظام . والنظام قد يكون فعالا فى حين انه يبدد الموارد (غير كفؤ) وفى المقابل فقد يقوم النظام بتحويل المدخلات الى مخرجات بكفاءة دون تحقيق الأهداف (غير فعال) .

وفى العادة يتطلب الأمر تحقيق توازن بين الفاعلية والكفاءة عندما يتعارض تحقيق الاثنين معا . وتحقيق هذا التوازن بين الفاعلية والكفاءة يمكن من الحكم على النظام بأنه قد بلغ درجة التوازن المثلى . مثال ذلك فى الشركات الصناعية تكون مشكلة جودة الانتاج وتكلفته ، فقد نسعى لتحقيق التوازن بينهما بتحقيق أقصى درجات الجودة (وهى ترتبط بالفاعلية) ومع ذلك نستطيع المحافظة على التكلفة (وهى ترتبط بالكفاءة) عند المستوى المناسب للبيئة التنافسية .

وقد يكون غرض قيادة دورية الطريق السريع القاهرة/الاسكندرية هو الاحتفاظ بالطريق السريع فى حالة جيدة خالية من الحوادث . ويكون المقياس الممكن للفاعلية فى هذه الحالة هو عدد الحوادث/كيلو متر من الطريق . وكلما صغر المقياس (انخفضت النسبة) كلما زادت فاعلية القيادة فى الوصول الى غرضها . ومع ذلك ، حيث ان القيادة لديها موارد محدودة تحت تصرفها (ميزانية ، ضباط ، امناء ، افراد ، عربات ، موتوسيكلات ، رادار ... الخ) فاننا نكون معنيين بقياس كفاءتها عن الاستفادة من هذه الموارد . والمقاييس الممكنة للكفاءة هى عدد الحوادث/كيلو متر ، عدد الحوادث/ساعة ، او لكل جنيه فى الميزانية . وكلما كبرت هذه المقاييس كلما قلت كفاءة هذه القيادة فى تحقيق غرضها والعكس صحيح .

☐ المدخلات والمخرجات ...Inputs and Outputs

يقبل النظام مصادر المدخلات . وتقوم مكونات النظام بمعالجة هذه المدخلات وتحويلها الى المخرجات المطلوبة . وهذه المخرجات تستخدم للوصول الى غرض النظام .

☐ الحدود والبيئة Boundaries and Environment

لكى نحدد على وجه الدقة ما الذى يحتويه النظام الذى نتعامل معه وماذا يقع خارجه ، فلا بد من تعيين حدود له . والصفات التى تعرف وتعين النظام تكون حدوده . ويقع النظام داخل الحدود ، أما البيئة فتكون خارج الحدود . فالانسان كنظام يمكن أن ننظر اليه على انه مجموعة من النظم الفرعية حدودها الجلد والشعر

والأظافر وكل الأجزاء التى تشكل الهيئـــة الخارجية له. والهيكل الخارجى لجسم السيارة والاطارات وما الى ذلك يمكن اعتبارها حدودا للســـيارة كنظام يتكون من مجموعة أنظمة فرعية . كما انه يمكن تعيين حدود النظام فى شكل آخر خلاف ذلك . فحينما تنظر للأسرة التى تعيش فيها كنظام فان عدد أفرادها يمثل حدودا لهذا النظام . واذا نظرنا الى نظام الانتاج فى احدى الشركات الصناعية فالحدود قد تشمل الآلات المستخدمة فى عملية الانتاج ومخازن البضاعة تامة الصنع والأفراد العاملين فى ادارة الانتاج بالاضافة الى مجموعة الاجراءات والنماذج والسجلات المستخدمة .

والمثال الأخير الخاص بنظام الانتــاج يظهر بوضوح احدى المشاكل الرئيسية التى تقابل دارس النظام عند تعيين حدود النظام الذى يقوم بدراسته . فمثــلا ، هل تدخل مخازن الخامات ضمن حدود نظام الانتاج او تقع خارجه ؟ ان اختلاف الآراء حول الاجابة على هذا السؤال تعكس حقيقة تتعلق بتعيين حدود النظام ، وهى ان الحدود ليست ثابتة فى جميع الأحوال ، وانما ترتبط أساسا بالغرض الذى يسعى اليه دارس النظام ، ومدى اتاحة الفرصة فى ادخال كافة العنــاصر المرتبطة بهذا الغرض ارتباطا مباشراً .

وتعيين حدود النظام يكون فى حالات كثيرة عملية معقدة وليست سهلة . وغالبا ما يتم تعيين حدود النظام بواسطة الأشخاص القائمين بدراســة النظام . ويوجد مبدأين ارشاديين فى تعيين ماذا يكون النظام وماذا لا يكون النظام وهما :

- هل الحدود تشكل كيانا ذا محتوى ذاتى ؟
- هل الكيان قابل للانضباط بواسطة النظام فيما بين الحدود ؟

وتعيين حدود للنظام يشير الى ان ما يقع داخل هذه الحدود انما يشكل أجزاء النظام ، وان ما يقع خارج هذه الحدود انما يمثل بيئة النظام ولا يكون جزءا منه . بمعنى ان النظام بمكوناته يقع داخل الحدود فى حين ان البيئة تكون خارجها .

والتفاعلات بين النظــــام وبيئته قد اصـــطلح على تسميتها **اوجه التــداخل Interfaces** وهى الحدود المشتركة بين النظام وبيئته . وتحدث هذه التفاعلات عند الحدود وتأخذ شكل مدخلات ومخرجات . واوجه التداخل بين ادارة الانتاج وادارة الأفراد فى منشاة أعمال قد يأخذ شكل طلب احتياجات لموظفين اضافيين . وفى هذا المثــال قد يتم تقسيم النظام التنظيمى الى هذين النظــامين الفرعيين من أجل

دراستهما منفصلين . وتقع باقى الادارات فى هذا التقسيم بالبيئة . واذا قمنا بدراسة المنشأة ككل فان اوجه التداخل بينها وبين بيئتها قد تأخذ شكل قناة اتصـال لنقل المواد الخام لاستقبال المواد الخام من الموردين او تصدير المنتجات الى المستهلكين .

☐ المكونات وعلاقات التبادل Components and Interrelations

تؤدى مكونات (عنـاصر) النظام عملية معالجة (تحـويل) المدخلات الى مخرجات . وتتم عملية التحـويل داخل حدود النظام . وتكون المكونات وعلاقتها المتبادلة هيكل ومجال النظام . وتقسيم النظام الى مكونات غالبا ما تكون عمليـة ضرورية والزامية ، حيث تكون المكونات نظما فرعية ، يمكن تقسيم بعضها الى نظم فرعية أخرى . وهذا فى الواقع جوهر عملية التحليل ، التى تبدأ بتقسيم النظام تحت الدراسة الى نظمه الفرعية ، وبعد ذلك يتم تحليل سلوكها وطبيعة العلاقات المتبادلة فيما بينها . واحد الأهداف الرئيسية فى اتخاذ هذه الطريقة هو تقليل صعوبة النظام تحت الدراسة . وتقف هذه من التحليل والتقسيم للنظام عند المستوى من النظام الفرعى (الكينونة) التى تكون مدخلاته ومخرجاته معرفة وليست عملية التحويل التى تذهب خلالها . ويطلق على هذا النظام اصطلاح **الصندوق الأسود** Black box وفى الشائع تماما أن النظام الفرعى (المكونة) يعتبر صندوقا أسود عنـد المراحل المبكرة فى التحليل ، ويكون المقصود عند هذه النقطة هو دراسة هيكله الداخلى عند المرحلة الأخيرة فى التحليل .

وكمثال ، اذا قمنا بتحليل نظام شركة ، فقد تقرر دراسـة نظامها الفـرعى للانتاج ، وبعد ذلك نظامها الفرعى للتسويق ، وما الى ذلك . وسوف تعين الحدود فى كل نظام فرعى وظيفى ، وبالتركيز على ادارة الانتـاج فنجد أن النظام الفرعى للانتاج يتكون من مجموعة من النظم الفرعية الأخرى هى النظام الفرعى للتجميع ، النظام الفرعى لرقابة الجودة ، النظام الفرعى للصيانة ... الخ . ونقوم بالدراسة التفصيلية لهذه النظم الفرعيه للانتـاج ، بينما نعالج مؤقتا النظم الفرعيـة الأخرى للشركة بأنها صناديق سوداء .

☐ القيود والضوابط Constraints and Controls

يحتوى أى نظام على مجموعة من القيود الداخلية ، التى تحدد امكانياته . ويتأثر النظام بمجموعة من القيود الخارجية التى تفرض بواسطة البيئة . فمنشآت الأعمـال تتحدد امكانياتها بمجموعة الموارد التى تملكها (قيود داخليـة) وتلتزم

بمجموعة القوانين واللوائح التى تفرضها الحكومة (قيود خارجية) . وفريق كرة القدم مقيد بامكانيات ومهارات ولياقة لاعبيه بالاضافة الى الامكانيات المالية للنادى الذى يلعب به (قيود داخلية) ويكون الفريق مقيدا بالقواعد الخاصة بالمباراة وهى عدد اللاعبين وزمن المباراة بالاضافة الى بنود قانون اللعبة (قيود خارجية) وتحدد عدد القيود عدد اللاعبين الذين يمكن تغييرهم خلال المباراة والتى تمنع اشتراك لاعب غير مقيد بالفريق .

ويجب على النظام أن ينظم نظمه الفرعيـة وينسق بينها اذا رغب فى تحقيق اهدافه . والضوابط (الرقابة) هى العمليات المنظمة التى بواسطتها يصحح النظام اية انحرافات عن المسار الذى يؤدى الى الأهداف المرغوبة . كمثال ، تستخدم منشأة الأعمال عمليات الضبط هذه كوسيلة لمراقبة الميزانية ، مراقبة المخزون ، مراقبة وضبط الانتاج ومراقبة الائتمان . ويمكن توصيف كفاءة الرقابة فى سياق النظام بواسطة تنوع الالتزامات القانونية . وطبقا لهذا القانون ، يجب أن يحتوى النظام المتاح واحدا أو اكثر من ادوات الرقابة وامكانية التغلب على الانحرافات فى كل حالة من حالات عدم الانضباط . ولنأخذ كمثال ، حالتين من حالات الانضباط فى احدى منشآت الأعمال وهما :

- زيادة معدل فقد الديون المعدومة .
- زيادة عدد الأخطاء بكل وثيقة مجهزة .

ولادخال الضوابط الفعالة ، فعلى المنشأة اتخاذ الاجراء المضاد لكل حالة ، والتى قد تكون :

- الحاجة لتصديق مسبق على الائتمان قبل قبول كل عملية بيع .
- الحاجة الى مراجعة كل وثيقة قبل اصدارها للتأكد من صحتها .

وفى مثال فريق كرة القدم يقوم الجهاز الفنى والادارى بوضـع اللوائح التى توضح للاعبين ما لهم من حقوق وما عليهم من واجبات فطبقا لهذه اللوائح الماليـة قام النادى الأهلى بتوزيع مكافآت الفوز ببطولتى الدورى والكأس لعام ١٩٨٥/٨٤ وأيضا بتطبيق اللوائح على اللاعبين المتمردين (حالة عدم انضباط) تم ايقافهم جملة واحدة وعددهم ١٥ لاعبا لمدة شهر كامل ، ليعود الانضباط والنظام للفريق .

□ تعتبر النظم انضباطية Systems are Interdisciplinary

النظم ذات علاقة انضباط متبادلة فيما بينها . لقد كان أحد الاهتمامات الرئيسية للباحثين فى النظرية العامة للنظم هو اتجاه العلماء الى التخصص الدقيق ، لذلك عزلوا أنفسهم عن التطورات فى المجالات الأخرى التى يمكن تطبيقها فيما لديهم . وكمثال لذلك ، فان الوزن الخفيف ، وميكانيكا التحكم الآلى فى مقاومة التآكل المطورة من أجل اكتشاف الفضاء قد أدت الى تقدم تصميم الأجهزة التعويضية للانسان (الأطراف الصناعية) ، وكذلك صناعة ما يسمى **بالآلة الاتوماتيكية Robot** وتطبيق تكنولوجيا الفضاء فى الطب وفى الهندسة الصناعية يعتبر نموذجا لنوع علاقة التبادل الانضباطية للمعلومات فيما بين النظم المختلفة .

□ تعتبر النظم شاملة Systems are Holistic

الأداء الصحيح للنظام هو نتاج عمل أجزائه بعضها مع البعض . ولذلك يجب أن ينظر الى النظام ككل ، مع اعتبار كل أجزائه ، حتى لو كان هناك جزء واحد فقط يحظى بالاهتمام فى الوقت الحاضر . ويعرف هذا التأكد على الكل بانه الشمول ، والنظم التى تظهر هذا الشمول يقال عنها شاملة . وقيمة مفهوم الشمول للنظم تعتبر الشاهد بصفة خاصة على المسائل البيئية . مثال ذلك ، عالم الحشرات يجب أن يضع فى أعتباره المجموعة الحشرية الكاملة عند تطويره للمبيدالحشرى فقد يكتشف عالم الحشرات أن رش مبيد كيماوى معين قد يقتل بكفاءة حشرة البطاطس . ولكن ما هو تأثيره على المدى الطويل على التربة ، كذلك القنوات التى تستقبل ماء الصرف فى حقل البطاطس ولأكثر اهمية ، الأشخاص الذين سيأكلون هذه البطاطس التى تمت معالجتها كيميائيا ، هذه الأسئلة وغيرها يجب الاجابة عليها تماما قبل استخدام المبيد .

□ تعتبر النظم متنوعة Systems are Differentiated

بالرغم من أهمية النظر الى النظم بطريقة شاملة ، فيجب على المرء أن لا يفقد رؤية الحقيقة بأن النظم تتكون من عدد من الأجزاء المختلفة . وفى الحقيقة ، أن التعريف المبسط للنظام هو انه : عبارة عن « مجموعة من الأجزاء ذات علاقات تبادل فيما بينهم » . وبالرغم انه من الملائم النظر الى نظام المواصلات ككل ، فان هناك أوقات (على سبيل المثال الأعياد والعطلات الرسمية) يكون فيها من الأهمية الأخذ فى الاعتبار قطارات السكك الحديدية وأتوبيسات شركات القطاع العام للنقل بين المحافظات .

□ تعتبر النظم تعاونية Systems are Synergislic

أن خاصية **التعاون** Synergism تعرف أحيانا بأن « كفاءة الكل تزيد عن مجموع كفاءات أجزائه » . ويجب الا يفسر هذا التعبير بشكل لفظى فقط ، ولكن من الوجهة الشكلية التى تذكر أن النظام القادر على الانتاج ، لا يكون مكونا من المجهودات الفردية لأجزائه . ومثال ذلك تكون الأجزاء المختلفة لنظام الاتصال (التليفونات ، الكابلات ، المفاتيح ، السنترال ... الخ) تكون قليلة الفائدة بمفردها ، ولكنها ذات قيمة وفائدة كبيرة عندما تتصل مع بعضها بطريقة معينة . وحتى الجزء الصغير والغير مكلف مثل دليل التليفون يمكن أن يضيف قيمة الى النظام أكبر ما يمكن عن قيمته الحقيقية .

□ تعتبر النظم هرمية Systems are Hierarcwical

يمكن اعتبار أجزاء النظم نفسها نظما صغيرة ، والنظم بالتالى تكون أجزاء من نظم أكبر . ويستند هذا الترتيب للنظم الى الشكل الهرمى فى التكوين والذى يعكس السعة النسبية أو رتبة النظم التى يشملها . ويتم تعيين المستويات فى الترتيب الهرمى عادة بواسطة بدايات وصفية لمنع الخلط فيما هو جزء من غيره من النظم . والأجزاء النظم التى هى فى حد ذاتها ، تسمى النظم الفرعية ، وكذلك فان المستوى أعلى النظام الأصلى يطلق عليه **نظام فوقى** Supracystem . والمستوى أعلى النظام الفوقى يسمى **البيئة** . وتعتبر البيئة نوعاً من النظم الفوق فوقية وهو يحتوى على غيره من النظم والنظم الفرقية . ويمكن أن تسبب الاصطلاحات المستخدمة فى البناء الهرمى للنظم بعض الحيرة . وغالبا ما يكون استخدام أصطلاح الترتيب الهرمى معتمدا على وجهات نظر معينة . مثال ذلك ، اذا تم تصور شركة النصر للسيارات كنظام ، فان قسم السوبر فيورا يعتبر نظاما فرعيا ، أما صناعة سيارات الركوب فيعتبر نظام فوقى بنظام الشركة . وتعتبر الشركة نظاما فرعيا فى نظام أكبر هو نظام الهيئة .

□ يجب ان تكون النظم منظمة Systems must be Regulated

مع الاحتفاظ بالطبيعة الانضباطية النظم . فان هذه الخاصية يمكن تفسيرها من خلال التصور المأخوذ من الطبيعة وهو الميل الى التدهور Entropy والتدهور هو حالة من العشوائية أو عدم الانضباط . وتتجه النظم الى أقصى تدهور عندما تكون منهارة أو أصبحت غير منظمة . واتجاه النظم الى اكتساب صفة التدهور

يمكن تفسيره بخصوص علاقاته مع البيئة الخاصة بها . النظم المغلقة ، هى التى لا تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئاتها ، وتكتسب بثبات صفة التدهور وتتلاشى بطريقة لا ارادية . وفى الاتجـــاه الآخر ، تكون النظم المفتـــوحة ، هى التى تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، ويمكن ان تتجنب التدهور على الأقل لفترة معقولة من الزمن .

□ تعتبر النظم مرتبة الهدف System are Goal-Oriented

ان التعريف البسيط للنظام لمجموعة من الأجزاء ذات العـــلاقات المتبـــادلة لا يعترف بدقة بما هو الغرض من النظام . وعلينا الآن ان نعدل من التعريف ليكون **النظام هو مجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة ، التى تعمل لتحقيق بعض الأهداف او الغايات .**

١ / ٤ تصنيف النظم Classification of Systems

من أجل استخدام اسلوب النظم كطريقة لتحليل النظم المعقدة ، فان مثل تلك النظم يجب تصنيعها وتمييزها بطريقة جيدة . ويعتبر التصنيف هو الخطوة الأولى فى تطوير النظرية من أجل الاستناد اليه فى النظام الجارى دراســـته الى درجة معينة لتعيين الخصائص والطريقة المعروفة فى المعالجة . وعملية التصنيف هى عملية كيفية فى طبيعتها ، وأن الحدود بين مختلف الأنواع من النظم ليست محددة تماما دائما . ولهذا فهناك احيانا عنصر من العشوائية والافتراضية فى تعيين النظم فى طبقة معينة او أخرى . ويجب التفريق بين طبقتين اساسيتين من النظم هما :

□ النظم الطبيعية Natural Systems

النظم الطبيعية هى جزء من الطبيعة التى صنعها الله سبحانه وتعالى مثل نظام دوران الأرض حول الشمس وتعاقب الليل والنهار ، نظام الأنهار والبحار والمحيطات ، نظام الرياح والأمطار ... الخ .

□ النظم التى يصنعها الانسان Man-made Systems

النظم التى يصنعها الانســـان هى تلك النظم التى يقـــوم بابتكارها وانشائها الانسان ونحن مهتمون بدراسة وتحليل وبناء تلك النظم .

وسنتناول بالشرح والتحليل التصنيفات الأساسية للأنواع المختلفة للنظم ، التى تفيد بصفة خاصة فى دراسة وتحليل نظم المعلومات .

١/٤/١ النظم المجردة مقابل النظم المادية Abstract-versus-concrete Systems.

النظم المجردة هى النظم التى تكون جميع عناصرها عبارة عن مجموعة من الأفكار او المفاهيم والتى يمكن تخيلها بصورة رمزية غير ملموسة فى عقولنا . وهذه الرموز يمكن تسجيلها خارجيا لمساعدة العقل على تذكرها ولكن هذا لا يجعل النظام ملموسا . والنظام المجرد هو الذى تم ترتيب المكونات به بطريقة متسلسلة وكل مكونة تعتبر أفكارا . فالمعادلة الجبرية أ + ب = جـ تمثل نظاما مجردا ويعنى ان مجموع قيمة الرموز أ + مجموعة قيمة الرمز ب يكون مساويا قيمة الرمز جـ وهذه المعادلة كما هو واضح امكانية كتابتها على الورق ولكنها تبقى فكرة بالعقل غير ملموسة .

وتعتبر النظم العددية من النظم المجردة ، حيث أن الأعداد Numbers مجموعة من المفاهيم ولكن الرموز الممثلة لها تعبر عن قيمة عددية Numerals طبيعية ومن ثم يمكن القول بأن الأعداد هى عناصر النظام العددى ولكن القيم العددية التى تعبر عنها هذه الأعداد ليست عناصر فى هذا النظام . وفى النظم المجردة تنشأ العناصر بالتعريف والعلاقات بينها تنشأ بالافتراضات (الحقائق والبديهيات) . وتستخدم النظم المجردة فى دراسة ما يسمى **بالعلوم المنهجية** Formal Sciences ويوجد نوعان أساسيان من النظم المجردة هما :

□ النظم الاجرائية Procedural Systems

النظام الاجرائى هو ترتيب منظم للاجراءات ، اللوائح والقوانين ، التى غرضها حل المشاكل أو انجاز المهام . مثال ذلك : النظم القانونية (قانون الأحوال الشخصية ، قانون الاجراءات الجنائية ، قانون العمل ... الخ) وكذلك الهيكل التنظيمى للمنشأة .

□ النظم الفكرية Conceptual Systems

النظام الفكرى هو اساسا بناء رمزى ، مثال ذلك : نظرية أينشتين عن النسبية . والطبقية الفرعية من النظم الفكرية هى النظم المجردة ، وهذا يعنى ان النظم الفكرية تتناظر مع وتفسر وجهة معينة فى الواقع .

بينما النظم المادية هى النظم التى تكون اثنتين على الأقل من مكوناتها عبــارة عن مجموعة من الأشياء المادية الملموسة ، التى توجد خارج العقل ويمكن لمسها . مثال مجموعة السلع الموجودة فى احدى المخازن تعتبر نظاما ماديا ، وبصفة عامة جميع النظم المرتبطة بالمنشآت بمختلف أنواعها نظاما ماديا . وتستخدم هذه النظم فى دراسة ما يسمى **بالعلوم الغير منهجية** Informal Sciences ، ونحن معنيون فقط بمثل هذه النظم ، التى يمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين هما :

□ النظم الطبيعية Physical System

النظام الطبيعى هو النظـــام الذى يتكون من مجموعة من المكونات الطبيعية الملموسة التى تعمل سويا لانجاز هدف معين . مثال ذلك : نظام الحاسب الالكترونى نظام الرى الآلى .

□ النظم الاجتماعية Social Systems

النظام الاجتماعى عبارة عن مجموعة منظمة ومتناسقة من الناس الذين يعملون سويا للوصول الى أغراض مشتركة . مثال ذلك المنشأة بمختلف أنواعها .

٢/٤/١ النظم المحددة مقابل النظم المحتملة
Deterministic-versus-probabilistc Systems

النظام المحدد هو النظام الذى يعمل طبقا لمجموعة من القواعد السابق تحديدها . ويمكن كذلك التنبؤ بسلوكه فى المستقبل بمعنى اذا تم وصف حالة النظام عند فترة زمنية معينة بالاضـــافة الى معرفة خواص عمليات النظام فى هذه الفترة فانه يمكن التنبؤ بدقة بحالة النظام فى الفترة التالية . ومن امثلة النظم المحددة برنامج الحاسب الالكترونى الذى يعمل طبقا لمجموعة معينة من الأوامر ، كذلك دوران الكواكب فى مداراتها طبقا للقوانين التى وضعها « الله سبحانه وتعالى » تعتبر من النظم المحددة . ولكن النظم التجارية ليست محددة لأن هناك أمورا غير معروفة فى المستقبل قبـــل سلوك عملاء أحد البنوك فى الصرف أو الايداع أو الاعتماد على مورد معين فى عمليات التوريد المختلفة ، أو الوضع الاقتصادى القومى لاحدى الدول .

بينما النظام المحتمل هو النظام الذى لا يمكن التنبؤ بحدوث عملياته فى المستقبل بدقة . ويمكن التحكم فى النظام المحتمل بواسطة مجموعة من الأحداث الطارئة ولذلك

فان سلوكه المستقبلى هو حالة ممكنة الحدوث ولكن ليست مؤكدة . وهذا صحيح ومؤكد جدا فى اى نظام اجتماعى . ومن الأمثلة الواضحة لهـذه النظم نظام المخزون حيث يمكن وصف محتويات المخزن فى فترة زمنية معينـة ولكن لا يمكن التنبؤ بدقة بحالة المخزن فى الفترة التالية هل سيزداد الطلب على سلعة معينة او هل سيقل الطلب عليها ؟ وما هو معـدل الزيادة أو معـدل النقص . وتعتبر النظم التجارية والاقتصادية نظما محتملة حيث انها تحتوى على مواقف واحداث متغيرة كثيرة .

ويضاف الى هذين النظامين **النظام العشوائى** **Random System** وهو النظام الذى يعمل فى اسلوب غير قابل للتوقع تماما ، حيث ان هناك عدم يقين بخصوص قواعد سلوكه وكذلك العلاقات المتبادلة بين مكوناته . مثال ذلك ، بورصة الأوراق المالية .

١/٤/٣ النظم المغلقة مقابل النظم المفتوحة Closed-versus-open Systems

النظام المغلق هو النظام الذى ينفصل تماما عن البيئة المحيطة به ولا توجد اية حدود مشتركة بينهما . بمعنى انه لا يحتوى اى مدخلات او مخرجات . وهذه الفكرة اكثر ملاءمة للنظم العلمية من النظم الاجتماعية . مثال ذلك التفاعل الكيمائى الذى يتم فى اناء معزول محكم يمنع تسرب الغاز او الهواء . وهذه النظم المغلقة لا يمكن تنظيمها أو التحكم فيها .

ولكن الأكثر شـيوعا هو **النظام المغلق نسبيا** **Relatively closed** مثـال ذلك برنامج الحاسب الالكترونى الذى يتم تشغيله فى ذاكرة الحاسب فيقوم بقراءة مجموعة من المدخلات المعرف شكلها وتشـغيلها طبقا لمجموعة محـددة من العمليات واستخراج النتائج فى الصورة المطلوبة وفى المنشآت التجارية والاقتصادية يوجد العديد من النظم المغلقة نسبيا والمعزولة نسبيا عن البيئة المحيطة بها . مثال ذلك المنشآت الصناعية يتم تصميمها بحيث لا تتـأثر نسبيا بالتغيرات الحادثة فى البيئة المحيطة بها أو الوصول بهذا التـأثير الى ادنى حد ممكن . وبمعنى آخر يتم تصميم النظام بحيث يكون مغلقا كلما امكن ذلك . حيث ان النظم المغلقة نسبيا يمكن التحكم فقط فيها وتعريف مدخلاتها ومخرجاتها بدقة . ولكنها غير مرتبطة بالمؤثرات الخارجية للنظام .

بينما النظام المفتوح هو الذى يوجد به العديد من التداخلات مع البيئة المحيطة به . وكذلك الحاجة الى أن تكون امكانية تعديل سلوكه يترتب عليها الاستمرار فى

تعديل البيئة المحيطة به . وهذه التعديلات او التغيرات يمكن ان تحتوى مدخلات عشوائية وغير معروفة . ومثال ذلك النظم البيولوجية (مثل جسم الانسان) ونظم منشآت الأعمال .

وباختصار يمكن القول بأن النظام المفتوح هو النظام الذى يكون له بيئة معينة . ويتأثر بكل من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية بينما النظام المغلق ليست له أى بيئة وبالتالى لا يتأثر بأية عوامل خارجية .

ويمكن وصف النظام بتصنيفة مزدوجة مثلا قائمة برنامج الحاسب الالكترونى المطبوعة والمكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج (كوبول ، فورتران ، بسيك ..الخ) تعتبر نظاما مجردا ومغلقا بينما نظام اجتماع مجلس الادارة المذكور فى الفصل ٣/١ يعتبر نظاما ماديا مفتوحا . وشكل (٥/١) يوضح ملخصا للأنواع المختلفة من النظم .

نوع النظام	المواصفات	مثال
النظام المجرد	مجموعة من الأفكار والرموز الغير ملموسة والموجودة بالفعل	النظم الفردية
النظام المادى	مجموعة من الأشياء الطبيعية الملموسة والموجودة خارج العقل	الحاسب الالكترونى
النظام المحدد	يعمل طبقا لقواعد محددة وتكون نتائجها مؤكدة الحدوث بدون اخطا	دوران الكواكب
النظام المحتمل	يعمل بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بنتائجه بدقة أو فى حدود معينة ومعروفة	المخازن ، البنوك
النظام المغلق	ليس له بيئة يتأثر بأية عوامل خارجيه	التفاعل الكميائى المعزول
النظام المغلق نسبيا	معزول نسبيا عن البيئة ويتأثر نسبيا بالعوامل الخارجية	برنامج الحاسب الالكترونى
النظام المفتوح	له بيئة معينة ويتأثر بالعوامل الخارجية	منشأة الأعمال

شكل (٥/١) ملخص الأنواع المختلفة النظم

١/٥ نماذج النظم Systems Models

ان بناء النماذج واستخدامها يجعل من السهل اظهار العلاقات بين مكونات النظام بالاضافة الى انها طريقة فعالة لتحسين مدى فهمنا للنظم محل الدراسة . وتعتبر النماذج أداة مفيدة لفهم علاقات التداخل والتشابك فى النظم المعقدة . وتستخدم النماذج بمدى واسع جداً فى دراسة وتحليل النظم . فالنموذج عبارة عن تمثيل دقيق للنظام ومخطط عام عن الأجزاء المختلفة فى العلاقة مع الأجزاء الأخرى . والهدف من النموذج هو الاشارة الى العناصر الحيوية وعلاقات التبادل الرئيسية فى النظم المعقدة .

ويمكن تعريف نموذج النظام على النحو التالى :

النموذج هو محتوى المعلومات المتجمعة عن النظام بغرض دراسة هذا النظام .

وحيث أن غرض الدراسة سيحدد طبيعة المعلومات التى تم تجميعها ، فانه لا يوجد نموذج وحيد للنظام . والنماذج المختلفة لنفس النظام سيتم اعدادها بواسطة محللى نظم مختلفين يهتمون بالأفكار والظواهر المختلفة للنظام . بل يمكن انشاء نماذج مختلفة للنظام بواسطة نفس المحلل طبقا لتفهمه وادراكه للتغيرات التى تحدث فى النظام . ومهمة انشاء نموذج النظام تنقسم بصفة خاصة الى مهمتين فرعيتين :

■ **انشاء هيكل النموذج Esltablishing the Model Structure**

انشاء هيكل (بنية) النموذج وذلك بتعيين حدود النظام وتعريف مكونات ، خواص ، انشطة النظام .

■ **الامداد بالبيانات Supplying the Data**

امداد النموذج بالبيانات الخاصة بقيم الخواص التى تكون وتعرف العلاقات المحتوية بالأنشطة .

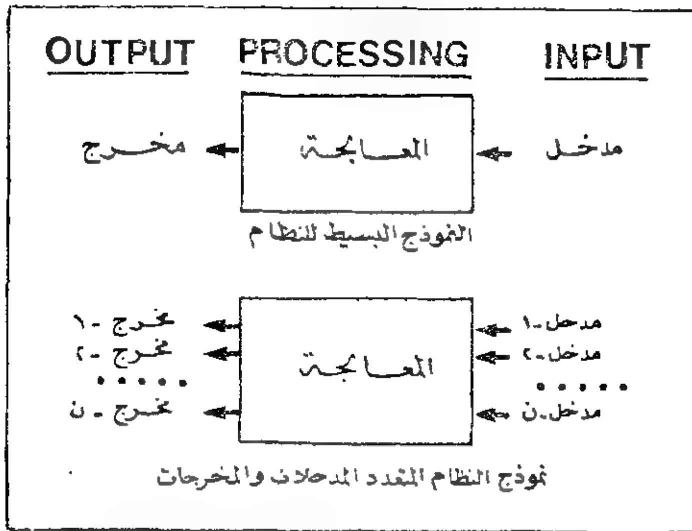
ومهمتى انشاء النماذج وامداده بالبيانات يتم تعريفهما بانهما جزئين لمهمة واحدة فضلا عن كونهما مهمتان منفصلتان حيث لا يمكن انجاز احداهما بدون الأخرى .

ويشرح هذا الفصل نوعان أساسيان من نماذج النظم التى تعتبر جوهر دراسة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الامكترونى .

١/٥/١ النموذج العام للنظام ...General Model of a System

وصف جوردون ديفيز (١) النموذج العام للنظام ، كما هو موضح بشكل (١/٦) من ثلاث عناصر أساسية هى :

- المدخلات Inputs
- المعالجة outputs
- المخرجات Processing



شكل (١/٦) النموذج العام للنظام

ومثال ذلك ، فى نظام التصنيع ، تمثل المواد الخام المدخلات التى تجرى عليها عمليات التصنيع المختلفة للحصول على المنتجات تامة الصنع (المخرجات) . بينما فى نظام زراعة القطن تمثل البذور الخام المدخلات التى يتم وضعها فى التربة الزراعية حيث تجرى عليها عمليات الرى وتبدأ عملية النمو الطبيعى للثمار ، التى نحصل منها على الياف القطن الخام (المخرجات) .

---

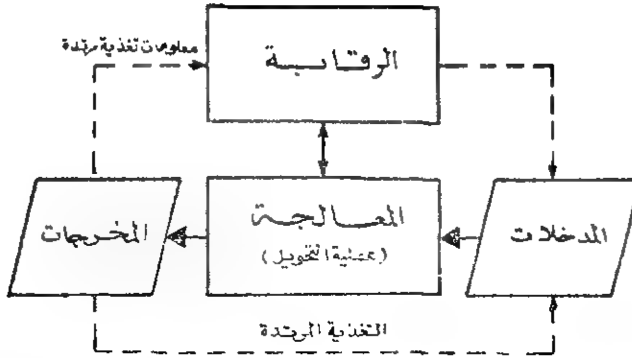
(1) Gordon Davis, **Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development,** McGraw-Hill, Inc , **1974.**

١/٥/٢ نماذج النظم الديناميكية Dynamic Systems Models

النماذج الديناميكية عبارة عن محاولة لعرض جوهر التطور فى النظم ذات التغيير الثابت . وعلى خلاف نظم التدفق التى تركز على حركة الأنشطة او المعلومات من نقطـــة الى اخرى ، فان نماذج النظم الديناميكية تركز على مرحلة التشـــغيل ذات الانضباط الذاتى المصممة لمعالجة مدخلات النظام بطريقة تساهم فى انتاج مخرجات مفيدة . لذلك فان الصفات الرئيسية فى النظام الديناميكى مماثلة لما فى النظم الحية (جسم الانسان) ، التى يكون فيها النظام منضبطا ذاتيـــا ، موجه ذاتيا وكذلك له سلوك ذى غرض محدد . ويتكون نموذج النظام الديناميكى النموذجى من العنـــاصر الأساسية التالية (١) :

- **المدخلات** : تتكون من العناصر التى تدخل النظام لتشغيلها .
- **المعالجة** : التى تحدث فيها عملية تحويل المدخلات الى مخرجات .
- **المخرجات** : تمثل العناصر الناتجة بواسطة عملية التحويل .
- **الرقـــابة** : تمثل مقياس تقييم الأداء وضبط ومراقبة العمليات .
- **التغذية المرتدة** : تمثل المعلومات المتعلقة بمكونات وعمليات النظام .

وشكل (١/٧) يوضح العلاقة بين العناصر الأساسية المكونة لنموذج النظام الديناميكى .



شكل (١/٧) العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكى

---

(1) Elias M. Awad, Introduction to Computer in Business, Prentice Hall, Inc. 1977.

* المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs

يجب أن يكون كل نظام ديناميكى قادرا على استقبال واحد أو اكثر من عناصر المدخلات ، وتوريد واحد أو اكثر من عناصر المخرجات . والمدخلات هى العناصر التى تدخل الى النظام من اجل التحويل ، بينما المخرجات هى العناصر الممثلة للناتج من عمليــة التحــويل . والعنــاصر يمكن أن تكون عنــاصر مواد (مواد خام ، مواد ... الخ) عنــاصر طاقة (قوى عاملة ، كهــرباء ، غاز وما الى ذلك) وكذلك عناصر المعلومات (مستندات ، سجلات ، تقارير ... الخ) . واعتمادا على مفهوم النظام فان النظام الديناميكى يتطلب تركيبة من هذه العناصر اما فى شــكل مجموعات او فى شكل تدفق مستمر من اجل اداء الوظائف المناسبة .

وتعتبر عمليــة تعيين وتحليل المدخلات والمخرجات من الخطوط الأساسية فى تحليل النظم الديناميكية . وعملية تحليل المدخلات/المخرجات عبارة عن اسلوب فنى هام يهدف الى نوع ومقدار المدخلات المطلوبة لانتاج مخرج معين . وتعتبر عملية تعيين طبيعة المدخلات والمخرجات وتحديد العلاقة بينهما هى المطلب الأولى لفهم السلوك الفعلى ، المقدرة ، كفاءة الأداء النظام الديناميكى .

* المعالجات (التحويل) Processing (Transformation)

المعالجة هى مركز التحويل فى جميع النظم الديناميكية . ويتكون من جميــع العناصر المنظمة وكذلك الامكانيات والبيئة الشاملة يحدث فيها التحويل (المعالجة) . والوظيفة الأساسية للتشغيل هى تحويل المدخلات الى مخرجات وهى مصممة لتغيير المدخلات الى مخرجات . مثال ذلك : تمثل القرارات تحويل المعلومات الى مجموعة من الاجراءات ، وتمثل عملية معالجة البيانات تحويل البيانات الى اشكال مختلفة ، وتمثل عملية التصنيع تحويل المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعملية المعالجة يتم تصميمها لتكون متسقة مع أنواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

* الرقابة Control

تقوم عملية الرقابة بتحديد الأسلوب الذى يسلكه النظام كله . وتلاحظ عملية الرقابة نوع ومعــدل تدفق المدخلات الى التشغيل ، وتحدد نوع العمليات المطلوب تنفيذها من خلال مجموعة القواعد والتعليمات السابق تحديدها ، وتنشىء الاجراءات والأساليب التى تتبع بواسطة التشغيل . وتقوم عملية الرقابة بتحديد مقدار المدخلات اللازمة لحفظ النظام بكامله فى توازن طبقا لاحتياجات المخرجات . واذا كان معــدل المخرجات ليس على نفس الخط مع المخرجات القياسية السابق تحديدها ؛ تسمح بمدخلات اكثر للنظام ومستوى أداء أعلى لأنشطة التشــغيل والعكس بالعكس .

والنظام الذى يحقق الحالة التى يظل فيها فى حالة **توازن ديناميكى** Dynamic Equilibrium خلال التوفق المتواصل للمدخلات التى هى شرط اسـاسى **لحالة الاستقرار** Steady state

* التغذية المرتدة Feedback

ان فكرة التغذية المرتدة هامة فى فهم كيف يحافظ النظام على حالة توازنه ، وكما هو موضح بشكل (١/٧) فان بعض المخرجات يحدث لها تغذية مرتدة فى صورة مدخلات الى النظام من اجل بعض الاعتبارات . وقد تؤدى هذه المدخلات الجديدة الى تغيرات اما فى عملية التحويل او فى طبيعة المخرجات فى المسـتقبل . وقد تكون التغذية المرتدة موجبة او سالبة . وتخدم التغذية المرتدة الموجبة بصفة عامة كتعزيز لأداء النظام . وتكون التغذية المرتدة السالبة اساسا كمعلومات ادخال تشير الى ان عمليات النظام قد انحرفت عن المسار السابق توصيفه ومن ثم الحاجة الى ان يعيد ضبط نفسه الوصول الى حالة الثبات الجديدة .

والتوازن قد يكون ذا طبيعة ثابتة او ديناميكية . **والتوازن ذو الطبيعة الثابتة** Stationary equilibrium يحدث حينما تكون هناك نقطة معينة او مستوى ثابت لهذا التوازن يعود اليه النظام بعد انحرافه او اختلاله لسبب من الأسباب . مثال ذلك عند دخول ميكروب معين الى جسم الانسان قد يسبب ارتفاعا فى درجة حرارة الجسم . ولكن بالقضاء على هذا الميكروب باستخدام المضادات الحيوية تعود درجة الحرارة الى معدلها الطبيعى ويعود الجسم الى توازنه الثابت الأصلى . اما **التوازن ذو الطبيعة الديناميكية** Dynamic equilibrium فيحدث حين ينتقل النظام بعد انحرافه الى مستو جديد من التوازن خلاف المستوى الأصلى الذى كان عليـه قبل الانحراف . مثـال ذلك لو فرضنا ان حالة التـوازن الديناميكى لنظام احدى الشركات الصناعية يتحقق عند مستوى انتاج معين ، يحقق نقطة التعادل المطلوبة . فان ظهور آلات حديثة ذات طاقة انتاجية أعلى قد يحدث خللا فى هذا التوازن يتم تصحيحه بحصول الشركة على هذه الآلات الحديثة وتحقيق توازنها بعد فترة ولكن عند نقطة تعادل جديدة تختلف عن النقطة الأصلية .

١/٦ منشاة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح
Business Organization as Dynamic/open System

تكون لدينا الآن ادراك عام بمفاهيم وانواع النظم ونحتاج لوضع انشطة منشاة الاعمال فى سياق الكلام عن النظم لبناء أساس شامل من اجل تحليل عمليات وانشطة

المنشأة ودور النظم فى تشغيل هذه الأنشطة والعمليات . واسلوب النظم يركز أيضا على الأهداف المنشودة لبلورتها بالاضافة الى تحديد مكونات المنشأة أو النظم الفرعية والروابط الأساسية التى تصل هذه النظم الفرعية بعضها بالبعض .

وجميع منشآت الأعمال الحديثة بمختلف انواعها ذات خواص اساسية للنظام الديناميكى وفى كل من نظمها الفرعية او اقسامها يتطلب الأمر مجموعة من عناصر المدخلات من أجل تشغيلها وانتاج المخرجات النافعة . وشكل (٨/١) يصور المنشأة لنظام ديناميكى مفتوح ذى المدخلات والمخرجات والذى يولد عائدا ، يتحول هذا العائد الى قوة دافعة للنظام تمكنه من الاستمرار والتوسع ، حيث أنه لا يعمل من فراغ ولكنه مفتوح ومتأثر بالقوى الخارجية التى تحدد سلوكه . ومعنى ذلك ان تستورد عناصر المدخلات من البيئة المحيطة به وتصدر اليها المخرجات بعد تشغيلها ، وذلك يمثل عملية تبادل وتفاعل بين المنشأة والبيئة المحيطة . وعلى سبيل المثال يقوم المساهمون بامداد المنشأة براس المال الابتدائا اللازم لعملية الاستثمار ، وتقوم المنشأة بشراء الآلات والمواد الخام وتوظيف الأفراد ويتم التشغيل الكامل للمنشأة للحصول على المنتجات والخدمات اللازمة وتحتفظ الجهات المالية باحتياجاتها من راس المال ، وتقدم للعملاء احتياجاتهم طبقا لأذواقهم واولوياتهم . وتقوم الهيئات والأجهزة الحكومية بوضع القوانين واللوائح واسلوب الاتصال داخل الاطار المصمم لحماية ووقاية مصالح الجماهير ورغبات المستهلكين واموال المساهمين على السواء .

واشتقاقا من النظرية العامة للنظم فان المنشأة كنظام يمكن تعريفها كما يلى :

المنشـأة هى مجموعة من الأجزاء التى يعتمد كل منها على الآخر والتى تكون معـا الوحدة الكاملة لأن كلا منها يشـترك بشىء ما ويستقبل شىء ما من الكل ، الذى يعتمد بدوره على البيئة الأكبر .

يوجد المديرون فى منشآت الأعمال الحديثـة مشاكل ذات طبيعـة ديناميكية متشابكة مما يؤكد دور اسلوب النظم فى المسـاعدة على ربط الأقسـام الوظيفية المستقلة بالمنشأة ويتقابل مع خطوط الاتصال بينها . ويكون أسلوب النظم ضروريا فى مواجهة التنـوع السريع فى الأنشطة والتعقيد والتشابك فى العمليات ، والزيادة المطردة فى احجام منشآت الأعمال الحديثة . ويمكن النظر الى عمل المدير كواحد من النظم الادارية حيث يقوم المدير بتعريف المنشأة او وحداتها كنظام ، بناء الأهداف لهذا النظام ، انشاء النظم الفرعية حسب الحاجة وبعد ذلك يقوم بتجميع واستكمال جميع النظم الفرعية بالمنشأة . ولأداء ذلك يقوم المدير بالتعرف على مدى اعتماد كل جزء على الآخر ومدى مشاركة كل منهم فى النظام ككل .

وطبقا لفلسفة النظم يعتبر النظام هو الوحدة الكاملة التى لا يمكن اعتبارها جزءا بدون نقص فى خواصها الأساسية ولذا يجب دراسته ككل . حيث أن المنشآت هى نظم مكونة من عدد من النظم الفرعية ذات العلاقات المتبادلة ، التى يعتمد كل منها على الآخر والتغيير الذى يحدث فى أى منها يؤثر على النظام ككل ، التى يعتمد كل فكرة النظم المفتوحة قابلة للتطبيق فى منشآت الأعمال . والأفكار التقليدية عن الادارة والمنشآت هى افكار النظم المغلقة حيث أنها مركزة على التشغيل الداخلى للمنشاة ، لذا تعتبر كل منشاة فكرة مستقلة ، فعملياتها يمكن تحليلها فى صورة البناء الداخلى ، والمهام المنفذة ، والمسئوليات والسلطة مع اشارة بسيطة للبيئة الخارجية . وهذا مفهوم خاطىء . ولكن فكرة النظم المفتوحة من ناحية أخرى تعتبر المنشآت مرتبطة بعمق مع البيئة المحيطة بها ويجب أن تستجيب لها .

وبناء النظام هو ترتيب اجزائه . وعندما يستخدم فى المنشآت فان عبارة بناء ترجع الى ترتيب الأشخاص ، والأقسام ، والنظم الفرعية داخل المنشاة . والتشغيل هو البناء الهام فى جميع المنشآت . فعلى سبيل المثال عملية الانتاج (التشغيل) تحول المواد الخام (المدخلات) الى سلع جاهزة (مخرجات) . ولكن عملية الانتاج تختلف عن المنشآت . وكما فى النظم الاجتماعية فان المنشآت هى النظم المفتوحة التى تعدل البيئة . ويعنى هذا أن البناء يجب ان يعدل أو يعاد تصميمه من الداخل . لذا فان المدير الكفء لا يقبل تصميم المنشأة أو النظم الفرعية لها كمحددات . وعلى الأرجح فانها تحصل باستمرار على التغذية المرتدة من داخل وخارج المنشاة لتحديد ما اذا كان بناء المنشأة ملائما للشروط الحالية ومحققا للأهداف المنشودة .

ويقوم المديرون باعداد الأهداف لتعيين الاجراء اللازم للوصول الى النتائج وبالتالى فان الادارة تجهز لاستخدام الموارد وصولا الى النتائج وتتعهد بأن تحققها . والأهداف الأساسية هى طبيعة المنشــاة والفرض منها ، والأهداف الحرجة هى النتائج اللازمة للوصول الى الأهداف الأساسية ، والأهداف النوعية يمكن قياسها ، والنتائج المحددة زمنيا لازمة للوصول الى الأهداف الحرجة . وجميع منشآت الأعمال لها أهداف متعددة ومشتركة من بينها ما يلى :

- اعداد منتجات وخدمات جديدة .
- الوصول الى مستو ملائم للجودة التشغيلية .
- زيادة حجم المبيعات أو العملاء أو احتمالات الربح .
- توفير العائد اللازم للاستثمار .

● تقليل الفاقد والتكلفة .
● تحسين جودة المنتجات والخدمات وتطويرها .
● تقوية صورة المنشأة .
● تطوير القوى العاملة وتحسين معنوياتها .

ويتم تدعيم الأهداف بواسطة تحديد اكثر دقة للأهداف الفرعية التى تحدد الشروط مثل عدد الوحدات اللازمة ، وعدد الساعات المجدولة اثناء كل فترة عمل ، ونوعية القياسات المقبولة ، والنتائج الأخرى المثرة والفعالة .

١/٦/١ عناصر نظام المنشأة

يوضح شكل (١/٨) تصور منشأة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح . ويتكون نظام المنشأة من مجموعة من العناصر التى تطابق تماما العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكى وهى المدخلات ، والتشغيل ، والمخرجات ، والتغذية المرتدة والرقابة يضاف الى هذه العناصر البيئة الخارجية المحيطة بالمنشأة . وسنعرض فى هذا الفصل شرح تفصيلى لهذه العناصر والمكونات الأساسية لها ، وذلك لسببين أساسيين هما :

● القدرة على الالمام بكافة العناصر التى تؤثر فى المنشأة . ومن ثم عدم التركيز على جانب دون الجوانب الأخرى .

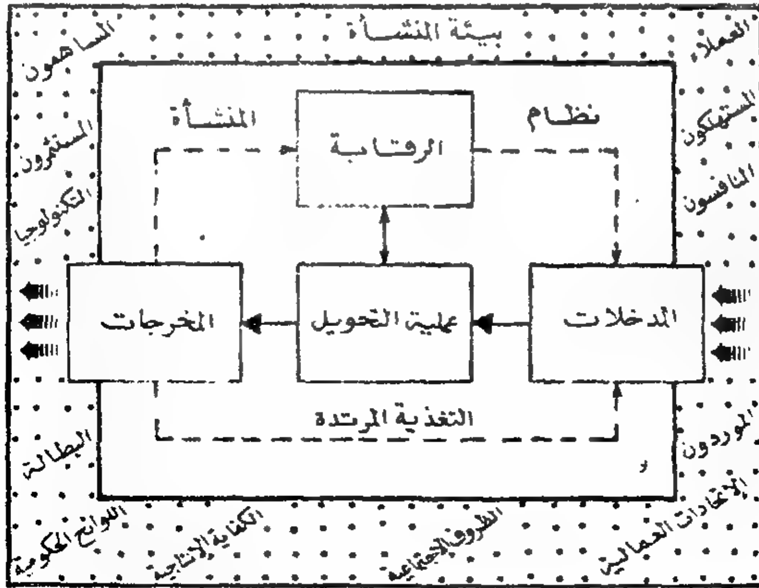
● القدرة على النظر الى أهداف النظم الفرعيـة التى تتكون منها المنشأة وكيفية دمجها والتكامل بينها بما يحقق الغرض الأساسى للمنشأة .

❋ المدخلات Inputs

تستقبل المنشأة من البيئة المحيطة بها وبصفة مستمرة مدخلات اولية فى شكل موارد اقتصادية Economic resources منها :

● القوى البشرية Manpower
● المواد الخام Raw Materials
● الآلات Machines
● الامكانيات Facilities
● الأموال Money
● المعلومات Energy
● الطاقة Information

ويمكن توضيح مسار المدخلات بالمنشأة خلال مجموعة الأمثلة التاليـة : تقوم المنشأة باستقبال المواد الخام من المواد (مدخلات) ، وتخزينها بمخزن الخامات ، وصرفها الى قسم الانتاج حسب الطلب ، وانتاج سلع مصنعة ، وتخزينها فى مخزن البضـاعة الجاهزة وأخا الى المستهلكين (مخرجات) . نقـل الطـاقة الكهربائية (مدخلات) الى الآلات .



شكل (٨/١) منشأة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح

* عملية التحويل Transformation Process

تتميز النظم المفتوحة بوجود مجمـوعة من الأنشطة والوظائف هـدفها تحويل المدخلات الى مخرجات . وكمثال لو أخذنا نظام منشأة صناعية نجد انها تقوم بتنفيذ العديد من الوظائف المختلفة ومنها :

- الانتـاج Production
- التخزين Inventory
- الشراء Purchasing
- التسويق Marketing
- البحوث والتطوير Research and Development
- التـوزيع Distribution
- التمـويل Finance
- المحاسبة Accounting
- الأفـراد Personnel

ومجموعة الأمثلة التالية توضح بعض انشطة التحويل بالمنشأة : عملية تشغيل البيانات تحول البيانات الى معلومات ، وعملية اتخاذ القرار تحول المعلومات الى اجراءات ، وعملية الانتاج والتصنيع تحول المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعمليات التحويل يتم تصميمها لتكون متسقة مع انواع المخرجات المطلوبة او المرغوبة من المدخلات المتاحة .

* المخرجات Outputs

تقوم المنشآت بتصدير مخرجاتها الى البيئة المحيطة بها فى شكل متسق ومناسب للاستخدام المقصود . ويمكن أن تكون المخرجات احدى الأشياء الآتية :

- المنتجات Products
- الأموال Money
- السياسات Policies
- الخدمات Services
- المساهمات Contributions
- المعلومات Information

ويعتمد تصميم مخرجات النظام على الاستخدام المطلوب وتكاليف الحصول عليها . وتتأثر بالمدخلات المتاحة ودرجة تعقيدها بالاضافة الى العمليات المطلوب تنفيذها . وتشتمل مخرجات احدى المنشآت الصناعية على البضاعة الجاهزة ، والأموال ، والرواكد والنواتج العابرة والمعلومة . وتعتبر الأموال مخرجات لها عدة طرق منها : مرتبات وأجور العاملين ، وحصص الأرباح بالنسبة للأسهم ، والفوائد عن القروض والسندات ، والاستثمارات ، والضرائب ، والمدفوعات لأغراض المدخلات ، وكذلك المدفوعات من اجل الأموال المقترضة .

* التغذية المرتدة Feedback

هى تدفق المعلومات من نتائج العمليات . وهذه المعلومات تعود الى النظام حيث أن القرارات السابقة والعمليات المنفذة يمكن تقييمها واخذها فى الاعتبار فى ضوء القرارات والعمليات المستقبلية وهكذا فان التغذية المرتدة هى نتائج العمليات السابقة المرتدة لتساعد كدليل للأداء فى المستقبل او تقييم القرارات الماضية او تصميم المخرجات القياسية . وتقوم بعض التغذية المرتدة بتصحيح النظام بواسطة اجراء الضوابط والتعديلات اللازمة لحذف الأخطاء او زيادة كفاءة الأداء للنظام . وفى هذه الحالة تصبح التغذية المرتدة مدخلا الى المسئولية الرقابية للمدير .

ويجب ان نشير الى ان التغذية المرتدة هامة كذلك فى العملية الادارية بالمنشأة ، ولذلك فان النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى والمصممة جيدا لها هدف تحسين

وأسراع عملية التغذية المرتدة من اجل الادارة . وعليه يمكن للمرء ان يشعر بالترابط والتفاعل المباشر بين الانسان وصانعي القرار والحاسب الالكتروني .

* الرقـــابة Control

هي مقياس الأداء وضبط العمليات المتســـقة مع الهدف . ويمكن القـــول بأن الرقابة والتغذية المرتدة مرتبطان ولكنهما مختلفتين . والرقابة هي محصلة المعرفة السابق تحديدها عن كيفيـــة عمل النظام ، وهي على سبيل المثـــال السياسات ، والتنظيمات وخطط التشغيل للمنشأة . والتغـــذية المرتدة هي حقيقة الرقابة المبنية على اساس المعلومات المرتبطة بمخرجات النظام مثل جودة وقابلية بيـــع مخرجات المنشأة . وتشمل الرقابة قياس وتقييم مسار المدخلات ـ العمليات ـ المخرجات لتعيين ما اذا كان النظام يؤدي وظائفه كما يجب بالمقارنة مع الأهداف والخطط والمعايير الموضوعة . واذا كان الأداء غير كاف بمعنى وجود انحرافات فان التعـــديلات يتم اجراؤها على المدخلات والعمليات وربما في الأهداف او اجهزة الرقابة .

* البيئـــة Environment

من الخواص الأساسية للنظم المفتوحة هي اعتمادها على البيئة المحيطة بها وعلاقاتها التبادلية . ومنشأة الأعمال كنظام مفتوح تظهر فيه هذه الخاصية بوضوح . فجميع منشآت الأعمال بمختلف انواعها تستورد مدخلاتها من البيئة المحيطة بها وتصدر اليها مخرجاتها بعد تشغيلها . وهذا يعني وجود علاقة تبـــادل وثيقة بين المنشأة والبيئة المحيطة بها فهي تؤثر فيها وتتأثر بها . وتتكون البيئة المحيطة بالمنشأة من مجموعة من العناصر منها :

- العمـــلاء Customers
- المستهلكون Consumers
- المنافسون Competitors
- الموردون Suppliers
- المساهمون Stockholders
- التكنولوجيا Technology
- البطـــالة Unemployment
- الاتحادات العمالية Labour unions
- اللوائح الحكومية Governmental rules
- الظروف الاجتماعية Social forces
- المستثمرون Investors
- الكفاية الانتاجية Productivity

ويظهر تأثير البيئة على المنشأة فى انها تفرض عليها قيــودا معينة فهى تحدد مدى توافر الموارد الاقتصادية اللازمة لمدخلات المنشأة ، كذلك فان اى منشأة لا بد أن تخضع للقوانين واللوائح السارية فى المجتمع . هذا الى جانب مدى تقبل البيئة لمخرجات المنشأة يحدد بطريقة مباشرة فرصتها فى الاستمرار والتوسع . ومن ناحية أخرى فان المنشأة تؤثر فى البيئة المحيطة بها من خلال ما تقدمه من منتجات او تؤديه من خدمات .

ومنشآت الأعمال التى تحرص على البقاء والاستمرار تسعى دائما الى التكيف مع التطورات والتغييرات التى تحدث فى بيئتها سواء كانت هــذه التطورات متعلقة بالمنافسين أو تغيير الأذواق والاحتياجات عند المستهلكين أو ظهور اسواق جديدة وما الى ذلك . وكثيرا ما نسمع عن انهيار منشآت كبيرة لأنهــا لم تستطع مجاراة المغيرات والتطورات التى تحدث فى المجتمع أو الأخذ بأساليب التكنولوجيا المتقدمة أو لم تستطع التكيف مع التغيرات الاجتماعية او التشريعات والقوانين الجديدة . لهذا تحرص منشآت الأعمال الواعية على متابعة التطورات والتغييرات التى تحدث فى بيئاتها والتعرف على التأثيرات التى تحدثها فى البيئة للاستفادة منها فى تطوير نظم العمل بها.

٢/٦/١ خصائص المنشأة كنظام مفتوح :

بالاضــــافة الى الخصائص التى يتميز بها النظام المفتــوح توجد مجموعة من الخصائص الاضافية الهامة ترتبط بالمنشأة كنظام مفتوح هى أن

■ **تعتبر المنشآت ذات علاقة منهجية** **Organizations Are Interdisciplinary**

المنشآت ذات علاقات انضباطية ونظامية فيما بينها . فبالرغم أن هناك اتجاها طبيعيا للتفكير فى المنشآت أساسا من ناحية الانضباط فى المخرجات الرئيسية لها ، لكن توجد مجموعة اخرى من العــلاقات المنهجية بين المنشآت والنظم الأخرى . والأمثلة الموضحة لهذه العلاقات فى حياتنا اليومية كثيرة ، منها : المنشآت بصفة عامة لديها العنصر البشرى وفهمه يعتمد أساسا على علم النفس ، كذلك المنشآت عضو فى المجتمع الذى نعيش فيه ودورها فى هذا المجال يفهم بوضوح من خلال مساعدة علم الاجتماع ، وتعمل الماكينات فى الانتاج والتصنيع طبقا لمبادىء الطبيعة التى هى نتاج تكنولوجيا الهندسة ، وعملية تشغيل خطوط التجميع والانتاج قد بنيت على أساس مبادىء الهندسة الصناعية . ويمكننا توسيع قائمة الضوابط ذات العلاقات ، ولكن ما نريده قد وضـــح وهو ان المنشآت تعكس باسهاب طبيعة العــلاقات المنهجية فيما بين النظم .

■ تعتبر المنشآت شاملة : Organizations Are Holistic

كل منشأة لديها أجهزة معينة أكثر أهمية وتجتذب أكثر الاهتمام من غيرها . فعندما يتذكر البعض مكوك الفضاء فاننا فى الحال نتذكر رجال الفضاء والصاروخ وهو يرتفع متجها عبر الفضاء العالى مخلفا ذيلا هائلا من النيران . ولكننا لا نفكر بدرجة كبيرة فى الأفراد المساعدين العاملين وراء الأضواء من الفنيين ، والميكانيكيين ، ورجال الأمن وغيرهم من الذين قاموا بأعمال هامة لكنها مساهمات غير مرئية . وبالطبع فكل منهم له أهميته للمجموعة التنظيمية المسئولة عن مشروع مكوك الفضاء . ولكن فى الواقع أن مدير المشروع يتذكر هؤلاء حتى اذا لم نكن نتذكرهم . ويكون من الأهمية لمديرى منشآت الأعمال التفكير بطريقة شمولية لمراعاة كل الأجزاء والأقسام بالمنشأة من اداء الأفراد وأساوب عملهم ، والانتاج والمشتريات ، والتخزين ، والتسويق ، والحسابات ومختلف الأنشطة الأخرى تعتبر أساسية لنجاح تشغيل المنشأة .

■ تعتبر المنشآت متنوعة Organizations Are Differentiated

هناك طرق متنوعة لتقسيم الشكل التنظيمى الى شرائح ، حيث ان بعض المنشآت تنتشر على مساحة جغرافية ضخمة ونجد من المناسب التنويع والتمايز على هذا الأساس . ولوجود انشطه تنظيمية اقل تآلفا ، فان التنويع والتمايز يكون على اساس خطوط الانتاج والخدمات . وكمثال فان شركة التأمين قد يكون لديها اقسام سيارات ، حياة وعقارات لتداول أنواع مختلفة من السياسات التأمينية . وربما أكثر العمليات شيوعا هى ما سوف نستخدمه فيما بعد بوصف النظم الفرعية فى نظم المعلومات الادارية هو التنويع والتمايز على اساس الخطوط الوظيفية . وهنا سنستند الى وظائف المنشأة ومنها الأفراد ، وانتاج ، والتسويق ، والتخزين ، والمشتريات ، والتمويل والبحوث والتطوير .

■ تعتبر المنشآت تعاونية Organizations Are Synergistic

تعتبر المنشآت تعاونية ذات فعل مشترك . فبعض النظم ليس لها الاختيار فى مسألة محاولة بلوغ الأداء المشترك ، ففى الكائنات الحية ، كمثال نظم فرعية هى الجهاز الهضمى ، الجهاز التنفسى ، الأعصاب ... الخ . ولا يستطيع الكائن الحى العيش بدون أقل ما يمكن منها . ولكن المنشآت لديها مثل هذا الخيار . اذ ليس من الضرورى أن يكون لدى المنشآت نظام تشغيل بيانات الكترونى باستخدام الحاسب ، حيث يمكنها أن تعهد الى آخرين بأعمال تشغيل البيانات الخاصة بها اذا رغبت فى ذلك . وبعض المنشآت الصناعية يمكنها شراء المواد نصف مصنعة لانتاج

سلعة جاهزة من منشآت اخرى ولا تقوم بتصنيعها بنفسها . ويجب على كل منشاة أن تقيم مجموعة من البدائل للنظم الفرعية لايجاد أفضل تركيبة تعاونية تلائم موقفها وظروفها .

■ تعتبر المنشآت هرمية Organizations Are Hierarchical

يستند الترتيب الهرمى الى المستويات التنظيمية ، التى يمكن ان تكون باى عدد فى النواحى التطبيقية . ولكن هناك فى العادة ثلاثة أو اربعة فقط فى النظرية . والأربعة الذين سيأخذون فى الاعتبار بهذا الكتاب قد تم تشكيلهم بعد التصنيفات الثلاثة المعروفة للأنشطة الادارية وهى التخطيط الاستراتيجى ، الرقابة الادارية ، ورقابة العمليات . ولتجنب الحيرة بين التصنيف العام للمستويات الادارية العليا ، الوسطى ، الدنيا (الاشرافية) . نضيف لهذه المستويات فئة رابعة للعاملين فى المنشاة ، الذين ليس لهم اية مسئولية ادارية وهم الموظفون الكتابيون .

■ تعتبر المنشآت مرتبطة ــ الهدف Organizations Are Goal-Oriented

لقد تعرض الكثير من الكتب والمراجع لأهداف المنشآت وقد تحدثنا عن بعضها فى البند السابق ، ولكن الموضوع من الأهمية بمكان لدرجة اعادة ذكره ثانية كخاصية اساسية من خواص المنشآت كنظام مفتوح . لأننا جميعا لدينا اهداف كأشخاص للحصول على مؤهل أو درجة معينة ، للانتخاب فى هيئة اجتماعية او حزب من الأحزاب ، لتكوين ثروة مالية ... الخ . ومعظمنا على الأرجح له علاقات بمنشآت لها اهداف ومهام محددة ، مثل المساجد التى تهدف الى نشر الوعى الدينى ، والأندية التى تهدف الى زيادة العضوية او انشاء الفرق لمختلف الأنشطة الرياضية ، والفرق الرياضية كذلك الى اهداف تحسين الأداء والحصول على البطولات ، ففريق كرة القدم بالنادى الأهلى مثلا هدفه الأساسى الاحتفاظ بدرع الدورى العام وكأس افريقيا معا . والهدف الأول لمنشآت الأعمال أن تظل ذات حيوية ولها القدرة على الاستمرار والتوسع .

الباب الثانى

أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS FUNDAMENTALS AND CONCEPTS

١/٢ مقـــدمة Introduction

تلعب نظم المعلومات دورا هاما وفعالا فى تطوير منشآت الأعمال ، حيث تقوم بتوفير المعلومات المناسبة والملائمة لمختلف المستويات الادارية اللازمة لانجاز جميع المهام والوظائف الادارية . والسؤال الآن : ما هو نظام المعلومات ؟

نظام المعلومات هو النظام الذى يجمع ويحول ويرسل المعلومات فى المنشـاة ، ويمكن أن يستخـدم انواعا عديدة من نظم معالجة المعلومات لمساعدته فى توفير المعلومات حسب احتياجات المستفيدين

وبمعنى آخر ، فان نظام المعلومات هو النظام الذى يستخدم الأفراد واجراءات التشغيل ونظم المعالجة المختلفة لتجميع وتشـغيل البيانات وتوزيع المعلومات فى المنشاة . ويعمل كذلك على تحقيق المكاسب التالية :

- توفير المعلومات المناسبة فى الوقت الأكثر ملاءمة .
- له امكانيات غير محدودة للوفاء بمتطلبات الادارة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- التحسن الكبير فى استخدام القوى العاملة والموارد .
- تحسين وتنشيط حركة الاتصالات بالمنشاة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- البيانات المستخدمة اقل ما يمكن واكثر تكاملا .

ويناقش هذا الباب المفاهيم الأساسية للمعلومات ، والوظائف الرئيسية لنظام المعلومات ، ونظم معالجة المعلومات الحديثة ، ودور نظم المعلومات فى تطوير منشآت الأعمال الاضافية بالاضافة الى التعرف على الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

٢/٢ المفاهيم الأساسية للمعلومات Basic Concepts of Information

فى المجتمعات المتطورة التى ترتبط بوسائل الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، وخدمات التكنولوجيا الحديثة من خلال الحاسبات الالكترونية أصبحت المعلومات سلعة باهظة الثمن . وفى الحقيقة ان الأفراد المهتمين بدراسة وقياس الأفكار الاجتماعية . يؤكدون ان « المعلومات قوة » ، يمكن استخدامها كأداة رقابة فى التأثير على سلوك الأفراد فى المجتمع . ومن ثم تنشأ المشاكل الكبرى فى المجتمعات الحديثة التى تتزود بمعلومات دون المستوى المطلوب . وفى الصحافة تعتبر احداث اليوم السابق بدون انباء لا قيمة لها . وتتحقق نفس الفلسفة فى بعض مجالات النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

وتختلف المعلومات عن **المعرفة** **Knowledgae** فالمعرفة تمثل حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات ودراسة طويلة يملكها شخص ما فى وقت معين . ويختلف بذلك رصيد المعرفة لدى الشخص الواحد من وقت الى آخر بحصوله على مقادير جديدة من الخبرة . ومن خلال عملية التفكير نستطيع التعرف على الأحداث المحيطة بنا ونحتفظ بها فى عقولنا ويزيد الانسان فى العادة من معرفته بصفة مستمرة عن طريق الثقافة والتعليم . كذلك يختلف رصيد المعرفة من شخص الى آخر نظراً لاختلاف البيئة التى يعيش فيها كليهما واختلاف التجارب والدراسة والخبرة التى يحصل عليها كليهما .

ويمكن القول بأن الغرض الأساسى من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة وتقليل درجة عدم الثقة للمستفيد . فالمعلومات تزود مستقبليها بتصور عقلى عن فرد معين أو مجموعة من الأفراد أو مجموعة من الأنشطة أو الأهداف .

وتوجد ثلاثة عناصر اساسية للأنشطة البشرية ، هى :

- المعلومات Information
- الطاقة Energy
- المواد Materials

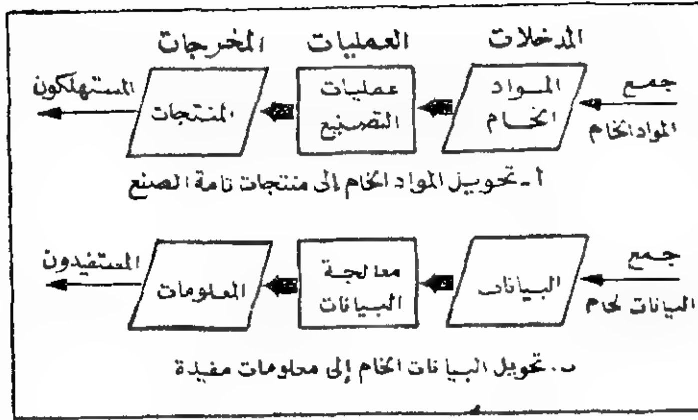
وجميع هذه العناصر ضرورية لامداد الانسان بكافة احتياجاته من الأشـــياء الطبيعية (الطعام ، والملبس ، الوقاية والحماية ، النقل ... الخ) . بالاضافة الى مشاركة الانتاج الطبيعى تصبح المعلومات كذلك مادة جوهرية بجميع انواع النشاط الفكرى البشرى فهى أساس الثقافة والتعليم والأدب وادارة الأعمال المختلفة ، وهى ايضا أداة حفظ وامتداد ذاكرتنا . وكما هو معروف تاريخيا ادى روتين الطاقة الى **الثورة الصناعية** وفى الوقت الحاضر أصبح روتين العمل ومعالجة المعلومات هو سبب ثورة اخرى هى **ثورة المعلومات** .

١/٢/٢ المقابلة بين البيانات والمعلومات Data Versus Information

كلمة **بيانات** Data هى جمع كلمة **بيان** Datum ، وتعنى حقيقة معينة . والبيانات لذلك هى مجموعة من الحقائق أو المشاهدات او القياسات والتى تكون على صورة أرقام او حروف أو رموز أو أشكال خاصـــة وتصف فكرة أو موضـــوع او حدث أو هدف او اية حقائق أخرى . ومن ثم تعتبر البيانات مجموعة من الحقائق الخام الغير مرتبة أو الغير معـــدة للاستخدام . وكثيرا ما يترادف استخدام كلمتى البيانات والمعلومات فى حياتنا اليومية اى بمعنى استخدام أو وضع احداهما مكان الأخرى وعلا الرغم من ذلك يوجد خلاف معنوى كبير بين الكلمتين اذ يمكن النظر الى البيانات على انها المـــادة الخام التى يتم تشغيلها للحصول على شكل مفيـد واسع الاستخدام وتعرف فى هذه الحالة « **بالمعلومات** » اى انه يمكن القول بأن :

البيانات هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات

مثل تحويل المواد الخام الى سلع تامة الصنع بواسطة عملية التصنيع شكل (١/٢ أ) كذلك تتحول البيانات الخام الى معلومات بواسطة عمليات معالجة البيانات شكل (١/٢ ب) . والسلع تامة الصنع المنتجة بواسطة عملية التصنيع تكون عديمة الجدوى الى ان تصل الى المستهلكين . وبالمثل المعلومات الناتجة عن عملية معالجة البيانات تصبح اجراءات عديمة الجدوى حتى تغطى احتياجات المستفيدين وتؤدى الى قرارات واجراءات .



شكل (٢/١) عمليات التحويل

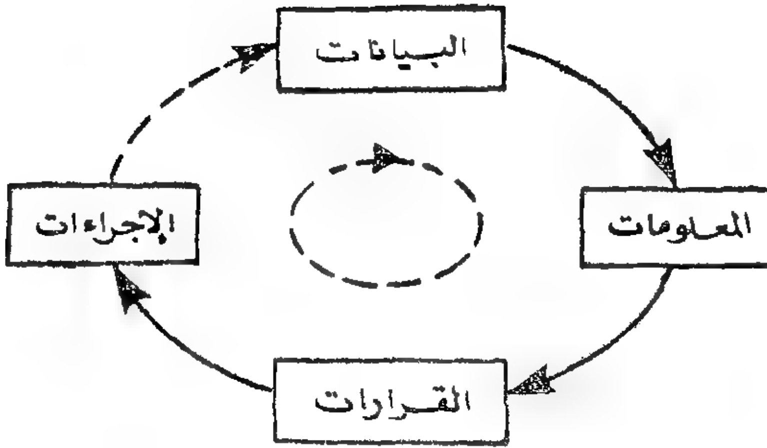
ويكون من الضرورى أن تتوافر فى البيانات بعض الخصـــائص للحصول على معلومات جيدة ، وبعض هذه الخصائص هى :

- يجب أن تكون البيانات على درجة كبيرة من الدقة وخالية من الأخطاء .
- يجب أن تكون البيانات ممثلة لواقع الأشياء حتى تعبر عن حقيقة الأمور .
- يجب أن تكون البيانات شاملة دون تفصيل زائد ودون ايجاز يضيع معناها .
- يجب أن تكون البيانات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض .
- يجب أن تكون البيانات مناسبة زمنيا للاستخدام .

٢/٢/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات Information Feedback Cycle

ان علاقة البيانات بالمعلومات ذات طبيعة دورية ، حيث يتم تجميع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات ، وتستخدم هذه المعلومات فى اتخاذ القرارات التى تؤدى بدورها الى تنفيذ مجموعة من الاجراءات ، التى تؤدى الى مجموعة اضافية من البيانات يتم مرة اخرى تجميعها ومعالجتها للحصول على معلومات اضافية أخرى لاتخاذ قرار آخر يؤدى بدوره الى تنفيذ مجموعة جديدة من الاجراءات ... وهكذا . وشكل (٢/٢) يوضح الدورة الاسترجاعية للمعلومات [1] .

(١) د. محمد السعيد خشبه : **مقدمة فى التجهيز الالكترونى للبيانات** سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



(شكل ٢/٢) الدورة الاسترجاعية للمعلومات

لذلك كان توفير البيانات بالصفات والخصائص المناسبة له أهمية بالغة كنقة بداية فى طريق نجاح المنشاة ، حيث يتم تشغيل هذه البيانات لاحصول على المعلومات التى تستخدم فى اتخاذ القرارات داخل المنشأة . وعلى قدر ما يتاح من بيانات صحيحة وممثلة لطبيعة العمل بالمنشأة ، نجد أنه يتـاح بالتشغيل المناسب لهذه البيانات ، معلومات على نفس الدرجة من الدقة والجودة . ومن ناحية أخرى فان أى قصور فى البيانات سواء من الكفاية أو الدقة او الموافقة الزمنية للاستخدام يؤدى ، بطبيعة الحال ، الى وصول معلومات غير صحيحة ومضللة لمتخذى القرارات .

٢/٢/٣ تصنيف المعلومات Information Classification

ان متطلبات المعلومات متنوعة ومتعـددة داخل المنشأة وقد تختلف من منشأة لأخرى ومن ثم يصعب وجود تصـنيفة واحدة محـددة للمعلومات تغطى الأغراض المختلفة وتكون مناسـبة لجميـع المواقف . وبعض التصنيفات المستخدمة لتقسيم المعلومات داخل المنشأة هى :

- معلومات ادارية ومعلومات مالية .
- معلومات دورية ومعلومات غير دورية .
- معلومات تنفيذية ومعلومات غير تنفيذية .
- معلومات رسمية ومعلومات غير رسمية .

وهذه التصنيفات تستخدم على نطاق واسع داخل المنشأة ولكن اكثر هذه التصنيفات انتشارا واكثرها ارتباطا بموضوع دراستنا فى نظم المعلومات هى المعلومات الرسمية والمعلومات غير الرسمية ، التى تستخدم فى تدعيم المهام الادارية ووصف العمليات بالمنشأة وتقويم ادائها .

■ المعلومات الرسمية Formal Information

تعتبر المعلومات الرسمية هى المنتج الأولى لنظام المعلومات الجيد وتشمل :

- الاحتياجات الرقابية Control Needs
- المتطلبات القانونية Legal Requirements
- التشريعات الحكومية Governmental Legislations
- الميزانيات التنظيمية Organizational Budgets
- الاجراءات المحاسبية Accounting Procedures
- المتطلبات التخطيطية Planning Requirements
- عمليات اتخاذ القرارات Decision-Making Processes
- متطلبات الاتصال Communication Requirements

والمستندات المستخدمة فى تحديد نوعية الحركة لبعض او كل عناصر البيانات المتداولة بين اقسام وادارات المنشأة (مثل : اذن الاستلام ، اذن الصرف ، اذن التحويل ، اذن الرد ، طلب الصرف ، أمر التوريد ، أمر التشغيل ... الخ) والفواتير والتقارير المستخدمة فى نقل وتداول المعلومات بين المستويات الادارية المختلفة بالمنشأة مثل تقارير الحالة بأنواعها (تقرير الحركة اليومية للمخزون ، تقرير الانتاج اليومى ، يومية البضاعة الواردة ، تقرير يومى بأعمال المنشأ ... الخ) والاحصائيات والكشوف المحاسبية التقليدية (الميزانيات ، قوائم الجرد السنوى ... الخ) هى أشكال رسمية تعبر عن المعلومات .

■ المعلومات الغير رسمية Informal Information

تتضمن المعلومات غير الرسمية الأداء والأفكار والاجتهادات والبديهيات والاشاعات والخبرات الشخصية والمصادر السرية للعلومات والأقاويل وما الى ذلك . وتكون المعلومات الغير رسمية فى بعض الأحيان ضرورية لتكامل المعلومات

الرسمية فهى تستخدم كبديل فى حالة غياب المعلومات الرسمية وفى جميع الأحوال تتحدد قيمتها كمعلومات فقط بواسطة مستقبليها . ولبعض المجالات تكون المعلومات غير الرسمية عموما جزءا هاما من اجمالى متطلبات المعلومات للمنشآت ، ولكن طبيعتها الموضوعية تبعدها عن نطاق نظم المعلومات التنظيمية .

وأكثر من ذلك فان الزيادة المطردة فى العمليات المحاسبية ، التمويل ، الاحصاءات ، بحوث العمليات ، الأفكار الأخرى ، التى نتجت فى الشكل الذى تمت ملاحظته سابقا كمعلومات غير رسمية مثل تنبؤات الادارة . ولمواجهة احتياجات النمو للمعلومات الغير رسمية اصبحت فكرة نظم المعلومات مطلوبة بطريقة مباشرة .

٤/٢/٢ مصادر المعلومات Sources of Information

تختلف المعلومات المطلوبة تبعا للأهداف الموضوعة وكيفية تحقيقها . وتتفاوت الحاجة الى المعلومات طبقا لتباين أحجام المنشآت وطبيعة مشاكلها . فالمنشآت الكبرى تحتاج بطبيعة الحال الى كمية معلومات اوفر من المنشآت الصغرى . وهذه المعلومات يمكن الحصول عليها فى داخل أو خارج المنشأة .

* المصادر الداخلية Internal Sources

تتكون المصادر الداخلية من اشخاص أو ادارات داخل المنشأة مثل المشرفين ورؤساء الأقسام والمديرين بمختلف مستوياتهم . وهذه المصادر تغطى حقائق عن اساسيات مخططة ومنظمة (اى على اساس رسمى) لتدعيم القرارات اذا كان المستفيد المنتظر مدركا للحقائق المتاحة . ويتم تجميع البيانات الداخلية على أساس رسمى طبقا للأحداث التى وقعت بالفعل وغالبا ما تمثل عملية التغذية الاسترجاعية Feedback للمديرين الفعالية والدقة للخطط المسبقة . وبمجرد معرفة الحاجة الى البيانات يتم تصميم أسلوب جمع البيانات لاستخراج الحقائق ، وبالطبع بالاضافة الى أنشطة جمع البيانات المتلفة تلك فان البيانات تستقبل أيضا من المصادر الداخلية على أساس غير رسمى من خلال اتصالات عارضة غير نظامية ومناقشات غير رسمية . والبيانات المجمعة داخليا ترتبط بصفة عامة بأعمال المنشأة والأنشطة المرتبطة بهذه الأعمال وتستخدم البيانات الداخلية لأنتاج معلومات مفيدة تستخدم فى اتخاذ القرارات .

* المصادر الخارجية External Sources

تكون المصادر الخارجية أو البيئية موادات وموزعات المعلومات الموجودة خارج نطاق المنشأة . وتتضمن هذه المصادر بعض التقسيمات مثل العملاء ، والموردين ،

والمنافسين ، والنشرات المهنية والاتحادات الصناعية ، والنقابات العمالية ، والهيئات الحكومية . ومثل هذه المصادر تمد المنشأة بالمعلومات البيئية والتنافسية التى تعطى المديرين قاعدة هامة لما يستوجب الحدوث . فمثلا المعلومات الخارجية قد تمثل بيانات انشطة مماثلة لنفس نشاط المنشأة ، وهذه المعلومات تفيد فى اجراء دراسات المقارنة وتلقى مزيدا من الضوء عن المركز التنافسى . وكذلك الهيئات الحكومية (مثل الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء) تغطى الأعمال التجارية بثروة هائلة من الاحصاءات البيئية مثل دخل الفرد ، والدخل القومى ، وتوزيع السكان ، والنفقات الاجمالية للمستهلك ، وتقديرات نمو المجتمع — التى تكون ذات قيمة عالية بالنسبة لأغراض واهداف التخطيط .

٥/٢/٢ المعلومات الادارية Management Information

تعتبر المعلومات العنصر الأساسى فى تحديد كفاءة الادارة وفعاليتها . وتدخل المعلومات كقاسم مشترك فى اداء المهام والوظائف الأساسية للادارة . وفى جميع الأحوال تظهر اهمية وضرورة توفير المعلومات التى تتفق مع احتياجات ومتطلبات المديرين من حيث الكمية المناسبة والجودة العالية والتوقيت المناسب مما يؤدى الى دفع كفاءة اداء العملية الادارية .

■ الحاجة الى المعلومات الادارية

يحتاج المديرون الى المعلومات فى جميع المنشآت . فالمديرون بجميع مستوياتهم يقومون بصفة مستمرة بأداء مهام وظائفهم الادارية ، ونجاح اى عمل ادارى يتحدد بمدى تنفيذهم هذه الوظائف بطريقة جيدة ويعتمد ذلك على احتياجات المديرين المعلومات بصورة مناسبة . ولماذا يكون ذلك ؟ ان كل وظيفة من الوظائف الادارية تتضمن اتخاذ قرار ويجب ان يكون اتخاذ القرار مدعما بمعلومات جيدة ، فاذا كانت معلومات المدير ضعيفة ، فسوف يؤدى ذلك الى قرار ضعيف يصبح ضحية هذه المعلومات الرديئة ، وبالتالى فسوف لا يحقق العمل الادارى الأهداف المرجوة .

وباختصار ، يمكن القول بان المعلومات ذات الجودة العالية فى يد من يستخدمها بكفاءة ستحقق له افضل القرارات ، والقرارات الجيدة ستقوده الى الأداء الفعال للأنشطة الادارية ، والأداء الادارى الكفء سيؤدى الى بلوغ النجاح المنشود لأهداف المنشأة . وهكذا تصبح المعلومات وسيلة للربط بين جميع اجزاء المنشأة .

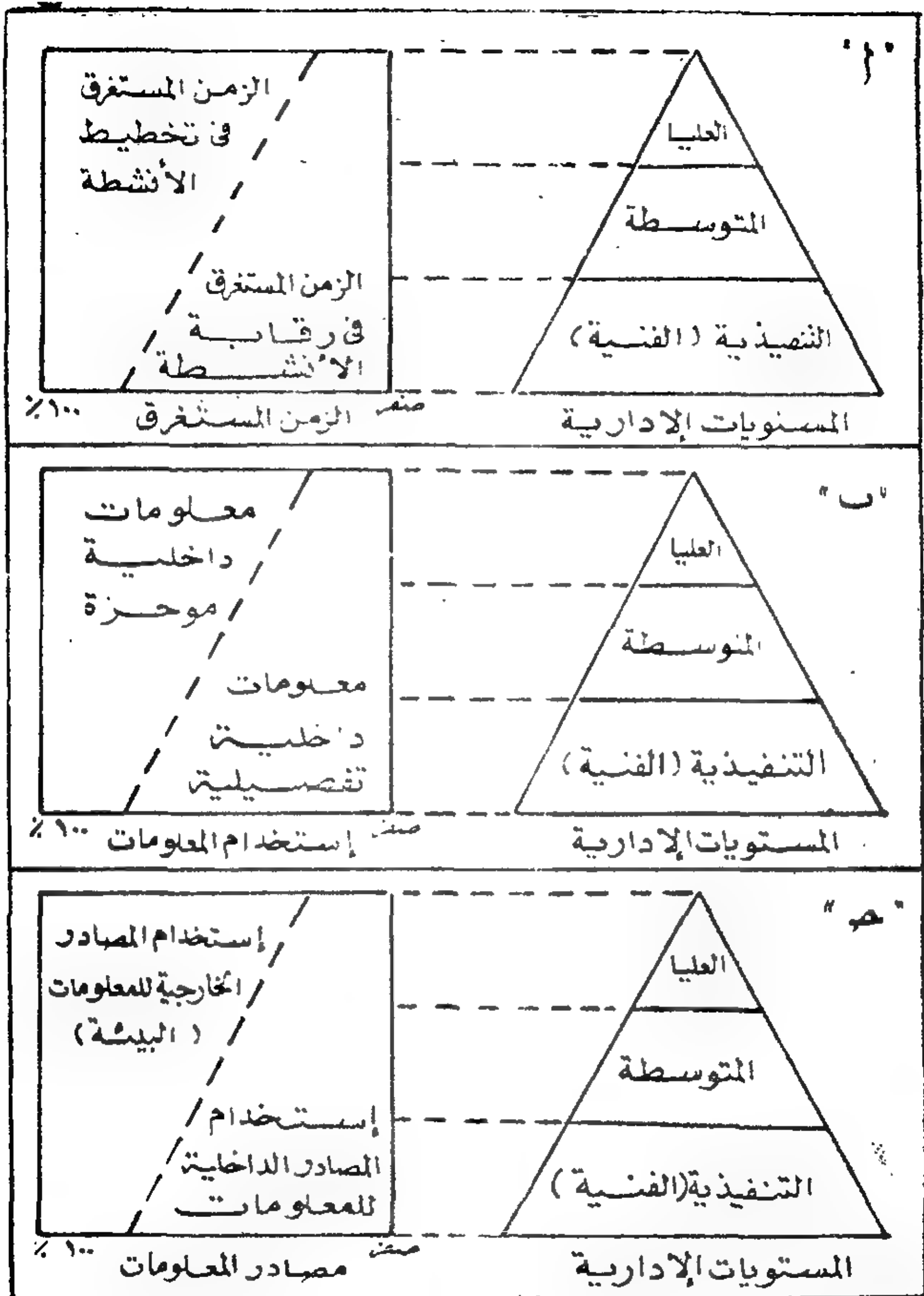
■ ما هى المعلومات التى يحتاجها المدير ؟

ما هى المعلومات التى يحتــاج المدير اليهــا ليــدير عمله بكفاءة ؟[1] الحاجة الأساسية المشتركة لجميــع المديرين هى ادراك اغراض المنشــاة اى سياستها ، وبرامجها ، وخططها وأهدافهــا . وذلك بخلاف المتطلبات الاساسية للمعلومات ، والسؤال عن ماهية المعلومات التى نحتاجها ، يمكن الاجابة عنه فى صورة مصطلحات عامة لأن المديرين الفــرديين يختلفون فى الطريقة التى ينظرون بهــا الى المعلومات بأساليبهم التحليلية التى يستخدمونها وفى منشآتهم الواعية للحقائق الملائمة . والعامل الاضافى الذى يعقد موضوع المعلومات التى يحتاجها المديرين هو المستوى التنظيمى للعمل الادارى . ويحتاج المديرين فى المستوى التنفيذى الأدنى الى المعلومات التى تساعدهم فى اتخاذ قرارات تنفيذية يوما بيوم . وفى المستويات العليا يحتاج المديرون الى المعلومات التى تدعم التخطيط طويل المدى وقرارات السياسات .

وشكل (٣/٢ أ) يوضح المستوى الادارى الأدنى (التنفيذى) الذى يستغرق وقتا أطول فى عمايات الرقابة على أداء الأنشطة ، بينما المســتويات الادارية العليــا تستغرق وقتا أطول فى عملية التخطيط . وشكل (٣/٢ ب) يوضح أن المستوى الادارى الأدنى يحتاج الى معلومات داخليــة تفصيلية (معلومات رسمية) مرتبطة بالعمايات اليومية للادارات النوعية ، بينما المستويات الادارية العليا تحتاج الى معلومات داخلية موجزة تلخص الأوضاع الحالية للمنشأة واية أوضاع طارئة وغير متوقعة . وشكل (٣/٢ ج) يوضــح أن الادارة العليا تحتــاج الى معلومات عن الأنشطة الخارجيــة (معلومات غير رسمية) المرتبطة بأنشطة المنشــاة أكثر من احتياجها الى معلومات عن الأنشطة الداخلية للمنشأة .

---

(1) Donold H. Sanders, **Computer in Business, An Introduct on,** Fourth ed., *McGraw-Hill, Inc.* **1979.**



(شكل ٢/٣) المستويات الادارية واحتياجات المعلومات الإدارية

٦/٢/٢ خصائص المعلومات Information Attributes

المديد من الخواص او النوعيات المرتبطة بمفهوم المعلومات تساعد فى تعريف ووصف متطلبات معلومات معينة . وسنتناول بالشرح مجموعة من الخصائص الهامة للمعلومات (١) ، شكل (٢/٤) ، وهى :

■ **التوقيت Timely**

التوقيت المناسب يعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنيا لاستخدامات المستفيدين خلال دورة معالجتها والحصول عليها . وهذه الخاصية ترتبط بالزمن الذى تستغرقه دورة المعالجة (الادخال ، وعمليات المالجة ، واعداد تقارير المخرجات للمستفيدين)، ومن أجل الوصول الى خاصية التوقيت المناسب للمعلومات فانه من الضرورى تخفيض الوقت اللازم لدورة المعالجـــة ، ولا يتحقق ذلك الا باســـتخدام الحاسب الالكترونى للحصول على معلومات دقيقة وملائمة لاحتياجات المستفيدين فى توقيت مناسب .

Accuracy

تعنى ان تكون المعلومات فى صورة صحيحة خالية من اخطاء التجميع والتسجيل ومعالجة البيانات أى درجة غياب الاخطاء من المعلومات . وتتعلق بالأخطاء الصريحة التى سببها بيانات معينة أو الأخطاء الضمنية الناتجة عن المعلومات الغير مناســبة زمنيا . ويمكن القول بأن الدقة هى نسبة المعلومات الصحيحة الى مجموع المعلومات الناتجة فى خلال فترة زمنية معينة .

■ **الصلاحية Relevance**

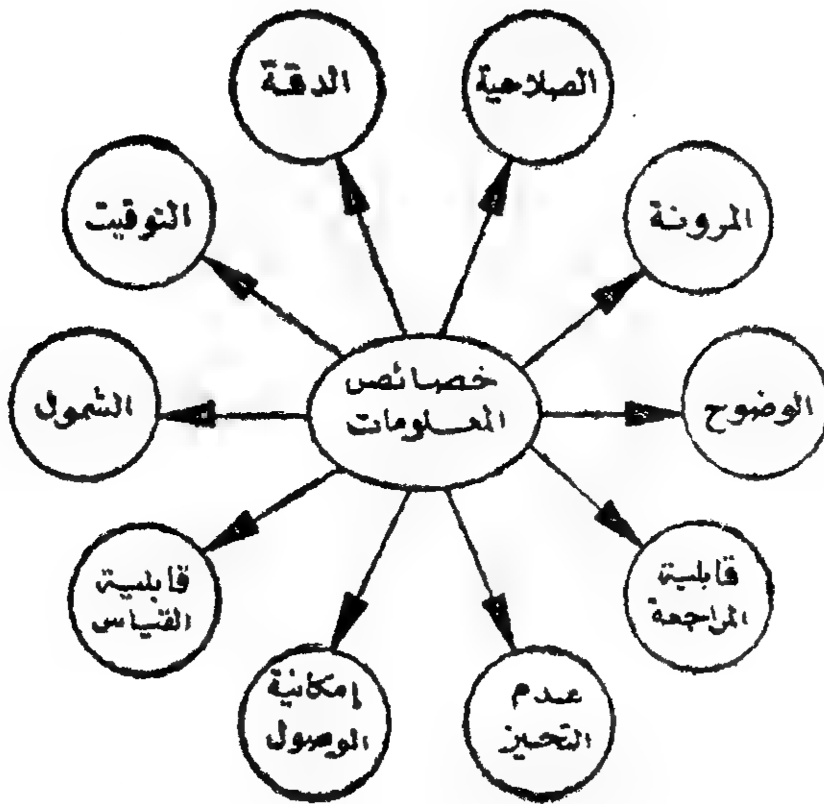
صلاحية المعلومات هى الصـــلة الوثيقة بمقياس كيفية ملاءمة نظـــام المعلومات لاحتياجات المستفيد بصورة جيدة . وهذه الخاصية يمكن قياسها بشمول المعلومات أو بدرجة الوضوح التى يعمل بها نظام الاستفســار .

■ **المرونة Flexibility**

المرونة هى قابلية تكيف المعلومات وتسهيلها لتلبية الاحتياجات المختلفة لجميع المستفيدين . فالمعلومات التى يمكن استخدامها بواسطة العـــديد من المستفيدين فى تطبيقات متعددة تكون أكثر مرونة من المعلومات التى يمكن استخدامها فى تطبيق واحد.

---

(1) John G. Burch, **Information System- Theory and Practice,** Third ed., John Wiley & Sons, Inc., 1983.



شكل (٢/٤) خصائص المعلومات

■ الوضوح Clarity

هذه الخاصية تعنى أن تكون المعلومات واضحة وخالية من الغموض ومتسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ويكون عرضها بالشكل المناسب لاحتياجات المستفيدين .

■ قابلية المراجعة Verifibility

هذه الخاصية هى منطقية نسبيا ، وتتعلق بدرجة الاتفاق المكتسبة بين مختلف المستفيدين لمراجعة وفحص نفس المعلومات .

■ عدم التحيز Freedom from Bias

هذه الخاصية تعنى غياب القصد من تغيير او تعديل ما يؤثر فى المستفيدين . وبمعنى آخر ، فان تغيير محتوى المعلومات يصبح مؤثرا على المستفيدين او تغيير المعلومات التى تتوافق مع أهداف أو رغبات المستفيدين .

■ امكانية الوصول Quantifiability

وهذه الخاصية تعنى امكانية القياس الكمى للمعلومات الرسمية الناتجة من نظام المعلومات الرسمى . وتستبعد من هذه الخاصية المعلومات الغير رسمية .

■ الشمول Comprehensive

الشمول هو الدرجة التى يغطى بها نظام المعلومات احتياجات المستفيدين من المعلومات بحيث تكون بصورة كاملة دون تفصيل زائد ودون ايجاز يفقدها معناها ويتحول الشمول أيضا الى متغيرات اقتصادية حيث ان المعلومات الكاملة اكثر قيمة وفائدة من المعلومات غير الكاملة وهذا بديهى ولكنها كذلك اكثر تكلفة عند الاحتفاظ بها .

■ امكانية الوصول Accessibility

امكانية الوصول هى سهولة وسرعة الحصول على المعلومات ، التى تشير الى زمن استجابة النظام للخدمات المتاحة للاستخدام ، والنظام الذى يعطى استجابة متوسطة ومقدارا ضخما من المعلومات بالاضافة الى سهولة الاستخدام يكون من الطبيعى اكثر قيمة واعلى تكلفة من النظام الذى يعطى امكانية وصول اقل . وباختصار ، فان كمية المعلومات ليست مقياسا مطلقا ولكن يمكن اعتبارها علاقة تناسب بين قيمة وتكلفة المعلومات .

٧/٢/٢ قيمة المعلومات Information Value

تتوقف صلاحية نظام المعلومات على قيمة المعلومات التى يوفرها . وتعتبر القيمة ، بصفة عامة ، خاصية متعددة الجوانب . والعنصران الرئيسيان فى تركيب قيمة المعلومات هما [1] :

---

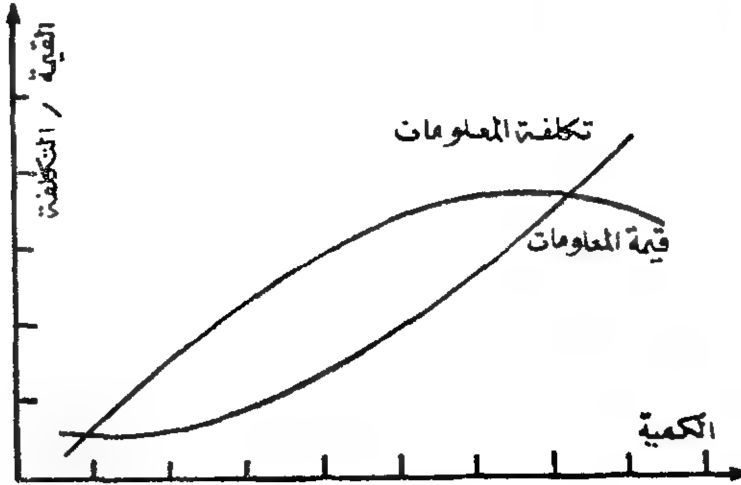
(1) M.H. Abdallah, M.S. Khashaba, **Cost/Benefit Analysis of Computer-based Information Systems,** Egyptian Computer Science Journal, Vol. 5 No. 1 January 1982.

■ **كمية المعلومات** **Information quantity**

يمكن قياس كمية المعلومات بمجموعة من مقاييس خصائص المعلومات السابق شرحها فى الفصل الفرعى السابق (٦/٢/٢) وهى ، الشمول وقابليـــة الوصول بالاضافة الى مقياس الحجم ، الذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

حجم المعلومات هو سعة النظام وكمية المعلومات المتاحة للاستخدام بواسطة المستفيدين من نظام المعلومات .

ويوجد حد طبيعى لحجم المعلومات التى يمكن للنظام تخزينها ويمكن للمستفيد الرجوع اليها . وكما هو موضح فى شكل (٥/٢) فان هذا الحد يتم الوصول اليه عندما تكون تكلفة تخزين وحفظ المعلومات تزيد عن قيمتها . وسعة نظام المعلومات ترتبط أيضا بكفاءة النظام أو امكانية الوصول للمعلومات ، حيث توجد علاقة بين حجم وسط التخزين وسرعة تداول المعلومات المخزنة .



شكل (٥/٢) العلاقة بين كمية المعلومات والقيمة والتكلفة

■ **جودة المعلومات** **Information Quality**

ترتبط جودة المعلومات ضمنا بالكيفية التى يمكن بها استخدام هذه المعلومات ودرجة الثقة فيها . ويمكن قياس جودة المعلومات بخصائص : التوقيت ، والمرونة ، والدقة ، وقابلية القياس ، وقابلية المراجعة ، وعدم التحيز ، والملاءمة ، والوضوح . ومن الواضح أن هذه الخصائص مترابطة باحكام .

٣/٢ وظائف نظام المعلومات Information System Functions

يقوم نظام المعلومات بتنفيذ مجموعة كبيرة ومتنوعة من الوظائف والمهام التى يمكن تقسيمها الى خمس وظائف رئيسية هى :

- جمع البيانات Data collection
- معالجة البيانات Data processing
- انتاج المعلومات Iniormat.on porduction
- ادارة البيانات Data management
- رقابة وأمن البيانات Data control & security

وشكل (٦/٢) يوضح هذه الوظائف والعلاقة بينها وتتابع تنفيذها والمعروفة باسم **ميكانيكية العمل Working mechanism** . وكل وظيفة من هذه الوظائف الخمس تشتمل على مجموعة متنوعة من الأنشطة ، التى يكون هدفها الأساسى العمل على تحويل البيانات الخام من مصادرها المختلفة الى معلومات مفيدة من اجل المستفيد .

شكل (٦/٢) الوظائف الرئيسية لنظام المعلومات

١/٣/٢ جمع البيانات Data Collection

الوظيفة الأولى فى نظام المعلومات هى جمع البيانات التى نحتاجها من مختلف المصادر ويتضمن ذلك فى العادة خطوات عديدة لاستكمال هذه المهمة . وقبل انجاز هذه المهمة يكون من الضرورى الاجابة على مثل هذه الأسئلة :

- **ما هى البيانات التى يجب جمعها ، وما هى التى يتم استبعادها (رفضها) ؟**

وبسبب سعة التخزين والمعالجات المحدودة ، فان نظام المعلومات لا يمكنه قبول كل البيانات المتاحة . وكمثال ، فان البيانات غير الرسمية الناشئة خلال الحفظ وكذلك البيانات المطبوعة بوفرة فى الدوريات لا يمكن قبولها ، على الأرجح ، فى نظام المعلومات الرسمى . ومن الطبيعى لكى تكون البيانات مقبولة ، يجب أن تكون ذات صلاحية وعلاقة وثيقة بالأحداث الخارجية او العمليات الداخلية أو القرارات الادارية .

- **كم عدد عناصر البيانات ذات العلاقة مع الحدث أو العملية ، أو القرار الادارى التى يجب جمعها ؟** ان سعة النظام المحدودة توحى بأنه يجب أن تكون البيانات موجزة بقدر الامكان . وكمثال ، البيانات المتعلقة بالمعاملات يجب أن تحتوى عناصر البيانات التالية فقط : البيان التعريفى للعنصر ا أو انواع المعاملة او الكمية أو المقادير . فبيان حركة الصنف بالمخازن يحتوى رقم الصنف ، نوع الحركة وكمية الحركة .

- **من الذى سوف يقوم بجمع البيانات ؟** يجب ان يكون القائم بجمع البيانات هو البادىء بالمهمة . وأمثلة للقائمين بجمع بيانات المعاملات، هم أمين المخزن ، أو الصراف أو أمين الخزانة .

وبعد اجراء هذه الخطوات التمهيدية . يمكن البدء فى تنفيذ مجموعة الأنشطة التالية ، التى تتضمنها وظيفة جمع البيانات وهى :

- **تسجيل البيانات Data Recording**

يجب تدوين البيانات كأحداث ، ومعاملات وغيرها من الظواهر التى تحدث وتشاهد . وقد تأخذ المشاهدات المدونة قياسات أو بعض الأوصاف اللفظية او العددية الأخرى ، عن النشاط المشاهد . ويمكن بعد ذلك تسجيل تلك البيانات فى شكل ملموس على انواع متعددة من اوساط البيانات والتى هى أشياء أو وحدات

ملموسة يمكن تسجيل البيانات بها . لذلك يمكن تسجيل البيانات على مستندات المصدر مكتوبة بخط اليد أو بالآلة الكاتبة أو بأية طريقة أخرى ، وتعتبر سجلات أصلية مكتوبة عن النشاط مثل أوامر الشراء ، وطلبات البيع ، والشيكات ، وفواتير المبيعات ... الخ . أو تسجيل البيانات على أوساط مناسبة للاستخدام الآلى ، مثل البطاقات المثقبة ، والأشرطة الممغنطة ، والأقراص الممغنطة ... الخ . وعلى الرغم من ذلك فانه يمكن تسجيل البيانات بدون استخدام أوساط بيانات ذلك باستخدام وحدات مثل لوحة الحروف بالوحدات الطرفية المتصلة بالحاسب التى تسمح بادخال البيانات مباشرة (كنبضات كهربائية) الى الحاسب الالكترونى ، مثال ذلك أن يقوم البائع بتسجيل رقم الصنف ، وكمية المبيعات على فاتورة مبيعات مكتوبة بخط اليد أو الآلة الكاتبة أو ادخال تلك البيانات مباشرة الى الحاسب الالكترونى مستخدما الوحدات الطرفية . .

■ **ترميز البيانات** Data Coding

يمكن جعل البيانات أكثر ملاءمة للتشغيل عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز طبقا لخطة محددة لاختصار وتبسيط كمية البيانات المراد تسجيلها . ويتم ذلك باستخدام مجموعة من الأساليب لاختصار البيانات اللفظية والوصفية وتحويلها الى شكل رمزى بواسطة استبدالها بمجموعة من الرموز التى تعبر عنها فى شكل موجز ومختصر ، مما يؤدى الى توفير الوقت ، والجهد وأماكن التسجيل وبالتالى تخفيض تكاليف عملية التسجيل . وأكثر انواع أدلة الترميز المستخدمة انتشارا هى :

● **دليل الترميز العددى** Numeric Code

ويستخدم الأرقام بطريقة تتابعية لتمييز المفردات التى يتضمنها النظام . وكمثال ، رقم الطالب ، ورقم العميل ، ورقم الشيك ، ورقم الفاتورة ... أو استبدال بعض عناصر البيانات بمجموعة من الأرقام مثال ذلك فى حالة نوع الطالب يخصص (الرقم (١) للذكر ، الرقم (٢) للأنثى) وفى حالة الديانة يخصص (الرقم (١) للمسلم ، الرقم (٢) للمسيحى ، الرقم (٣) للديانات الأخرى).

● **دليل الترميز الابجدى** Alphabetic Code

ويستخدم الحروف الأبجدية كاختصار لتعبيرات معينة كمثال ، ج.م.ع (جمهورية مصر العربية) ، ق ع (قطاع عام) ، م د (مضاد للدبابات) ... وهكذا . أو للتعبير عن مجموعات معينة بانتظام كمثال ، شهادات الاستثمار مجموعة أ ، ب ، ج . الفيتامينات أ ، ب ، ج .

● دليل الترقيم الأبجدى العددى Alphanumeric Code

ويستخدم كلا من الحروف الأبجدية والأرقام لتمييز المفردات التى يحويها النظام ومثال ذلك يمكن تقسيم الخامات بأحد المخازن الى المجموعات أ ، ب ، جـ ، .. ثم ترتيب هذه الخامات داخل كل مجموعة $أ_1$ ، $أ_2$ ، $أ_3$ ، $أ_4$ ... وهكذا .

■ تصنيف البيانات Data Classifying

هو عملية تقسيم البيانات الى مجموعات متماثلة لخواص مشـــتركة وتتم هذه العملية طبقا للغرض من متطلبات تشغيل البيانات . مثال ذلك ، عند توزيع طلاب الثانوية العامة على كليات الجامعة بواسطة الحاسب الالكترونى يتم تقسيم الطلاب الى ثلاثة شـعب هى شـــعبة رياضة وشعبة علوم وشـــعبة ادبى . ولغرض تحليل المبيعات لاحدى الشركات التجارية يتم تصنيف بطاقات السلع المباعة بأكثر من طريقة حسب الغرض من عملية التحليل طبقا لنوع المنتج ، وأقسـام البيع ، ومناطق البيع ، ومندوبى البيع ، وحجم المبيعات ... الخ .

■ تنقية البيانات Data Editing

هى عملية مراجعة وتحقيق البيانات من حيث صحتها واكتمالها ، وذلك للتأكد من سلامة البيانات المسجلة وخلوها من اية اخطاء . حيث أن البيانات المسجلة هى أساس جمع العمليات التاليـــة ومن ثم فان دقة المعلومات المطلوب الحصول عليها تكون مرتبطة ارتباطا وثيقا بصحة وسـلامة البيانات المسجلة .

■ تحويل البيانات Data Converting

والنشاط الأخير فى مهمة جمـــع البيانات هو عملية تحويل البيانات من وسط تسجيل الى وسط آخر . وعملية التحويل هذه لا تغير من طبيعة البيانات المسجلة أو مضمونها . ومثـــال ذلك ، قد يتم تحويل البيانات المكتوبة بفواتير المبيعات الى ثقوب فى البطاقة المثقبة ، وبعد ذلك تحول الى بقع ممغنطة على الشريط الممغنط ، وبعد ذلك تحول ثانية الى نبضـات الكترونية فى دوائر الحاسـب الالكترونى .

٢/٣/٢ معالجة البيانات Data Processing

بعد تجميع البيانات تصبح جاهزة لعملية المعالجة ، التى تتكون من سلسلة من أنشطة المعالجة ، التى يتم من خلالها تحويل البيانات الى معلومات للمستفيدين . وهذه الأنشطة هى :

■ **فرز البيانات** **Data Sorting**

هو عمليــة ترتيب البيانات فى تتــابع محدد مســبقا أو تجميعها فى تصنيفات متعددة . وقد تتضمن عملية الفرز دمج البيانات Data Merging من التصنيفات المتعددة الى تصنيفات أضخم أو استخلاصها عندما يراد اختيار مجموعة معينة من البيانات من بين تصنيفات بيانات أضخم . مثــال ذلك بيانات المبيعات يمكن فرزها بواسطة تصنيف نوع المنتج ، وداخل كل تصنيف لنوع المنتــج يمكن تجميع بيانات المبيعات لكل عميل ثم ترتيب مجموعة العملاء ترتيبا أبجديا طبقا لاسم العميل .

■ **حساب البيانات** **Data Calculating**

هو عمليــة معالجة البيانات واعادة صــياغتها من خلال العمليات الحسابية الأسـاسية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وذلك بتحويلها الى شكل جديد ومفيد للحصول على المعلومات المطلوبة . مثال ذلك ضرب نسبة العمولة فى قيمة المبيعات لكل مندوب بيع للحصول على عمولة لكل منــدوب ، ثم تجميع كل عمولة للحصول على اجمالى العمولات بالشركة .

■ **مقارنة البيانات** **Data Comparing**

هى عملية تحليل البيانات لمعرفة طبيعة العلاقات المختلفة والقيم النسبية بين البيانات واكتشاف الحقائق المفيــدة ذات المعنى . مثــال ذلك يمكن تحليل بيانات المبيعات حسب مناطق البيع لمعرفة نشــاط مندوبى البيع أو السلع الأكثر مبيعا فى المناطق المختلفة .

■ **تلخيص البيانات** **Data Summarizing**

هو عملية تركيز وتكثيف البيانات لاظهار النقاط الأسـاسية فيها وذلك للوصول الى معلومات موجزة وملخصة فى صورة اجماليات . مثــال ذلك يمكن تزويد الادارة العليا بقيمة اجمالى المبيعات فى فترة زمنية معينــة بغض النظر عن تفاصــيل هذه المبيعات .

٢/٣/٢ انتاج المعلومات Information Production

تعتبر وظيفة انتاج المعلومات للمستفيدين هى السبب الوحيد من أجل وجود جميع وظائف نظام المعلومات الأخرى . والمعلومات الناتجة من نظام المعلومات تكون متــاحة للمستفيدين من العديد من اشــكال المخرجات . وتتضمن هذه الوظيفــة الأنشطة التالية :

■ **الارســـال** **Transmission**

ويتضمن نشاط الارسال نقل المعلومات من مكان الى آخر ، حيث يمكن نقلها الى المستفيدين النهائيين أو كمدخلات لنظام معالجة آخر . مثـــال ذلك يمكن ارســـال المعلومات بكثرة بواســـطة الدوائر التليفزيونية بين الحاسبات والوحدات الطرفية المركية عند المواقع البعيدة .

■ **اعداد التقارير** **Reporting**

يتضمن نشاط اعداد التقارير المزودة بالمعلومات الناتجة من نظام المعـــلومات واللازمة لاحتياجات المستفيدين . ويمكن تقديم تقارير المعلومات الناتجة كمستندات مطبوعة مثل الفواتير ، كشوف حسابات العملاء ، بيان حالة أو اى شكل آخر من التقارير المطبوعة . ويمكن تقديم المعلومات الناتجة فى صورة رسوم بيانية على شكل مخططات او خرائط . ويمكن انجاز نشاط اعداد التقارير عن طريق معلومات تعرض فى شكل مرئى على شاشات الوحدات الطرفية أو فى شكل سمعى عن طريق كلمات منطوقة او عن طريق وحدات استجابة سمعية للحاسب .

٢/٣/٤ ادارة البيانات Data Management

تلعب مهمة ادارة البيانات دورا هاما وفعـــالا فى تنظيم البيانات وتخزينها فى صورة منظمة بحيث يســـهل استرجاعها فى المســـتقبل وتشتمل على ثلاثة انشطة رئيسية هى :

■ **تخزين البيانات** **Data Storing**

البيانات والمعـــلومات المجمعـــة او الناتجة من عمليـــة المعالجة يتم تخزينها لاستخدامها فيما بعد . ويمكن تخزين البيانات والمعلومات تخزينا وقتيا أثنـــاء عملية المعالجة او لفترات اطول واسترجاعها عند الحاجة اليها . وتتكون عمليـــة تخزين البيانات من وضعها فى أوعية الحفظ التى تسمى ملفات البيانات أو قواعد البيانات . وتعطى البيانات المخزنة وصـــفا تاريخيـــا للأحداث وتستخدم كمرشد فى التخطيط للمستقبل ، ومثال ذلك تمكن بيانات المبيعات والمخزنة لعـــودة سنوات المديرين فى اكتشاف نمو المبيعات او انخفاضها او التنبؤ بمستوى مبيعات السنة القادمة .

■ **صيانة البيانات** **Data Maintaining**

ان جودة البيانات والمعلومات المخزنة فى النظام تعتمـــد على تحديثها لتشمل تاثير التغيرات فى الأحداث او العمليات او القرارات الحاليـــة . وكنتيجة لعمليـــة

التحديث فان قيم البيانات سوف تعكس الحالة الراهنة . وعملية التحديث تشتمل على أنشطة الاضافة ، والحذف ، والتصحيح ، والتعديل . مثال ذلك يتم تحديث ملف البيانات الأساسية للعاملين فى احدى المنشآت وذلك باضافة سجلات الموظفين الجدد ، وحذف سجلات الموظفين الذين تركوا العمل بالمنشأة ، وتصحيح السجلات التى قد تحتوى على اية اخطاء ، وتعديل سجلات الموظفين الذين تم ترقيتهم او زيادة مرتباتهم .

■ **استرجاع المعلومات Data Retrieving**

يشمل نشاط استرجاع البيانات ، البحث فى البيانات والمعلومات المخزنة واستخلاص بعضها من اجل معالجات اكثر او استخدامها فى اعداد بعض التقارير المطلوبة . مثال ذلك ، البحث فى ملف المبيعات على نشاط المبيعات لعمل معين .

٢/٣/٥ رقابة وامن البيانات Data Control/Security

فى خلال وظيفة تجميع البيانات او معالجة البيانات أو انتاج المعلومات يمكن ضياع بعض البيانات أو سرقتها او تزييفها او وضعها بطريقة خاطئة . وعليه فان مهمة اساسية اخرى لنظام المعلومات هى حماية وضمان دقة البيانات . وكما هو موضح بشكل (٢/٦) فان اجراءات رقابة وأمن البيانات تشمل شبكة تطوق كل المهام والخطوات التى يتم اداؤها بواسطة نظام المعلومات . وعملية الرقابة تتضمن توجيه مهام وانشطة نظام المعلومات طبقا لمجموعة من التعليمات والاجراءات . وتتضمن ايضا تقويم التغذية المرتدة لتحديد ما اذا كان النظام يعمل طبقا للاجراءات والقواعد الموضوعة وانتاج المخرجات المناسبة . واذا لم يكن ، فان الضوابط الضرورية لأنشطة تجميع ومعالجة وادارة البيانات يجب أن تتخذ بالترتيب لضمان انتاج المعلومات الصحيحة . ومثال ذلك يمكن رقابة عملية تشغيل بيانات المبيعات عن طريق سلسلة من اجراءات التشغيل اليدوى للبيانات أو بواسطة تعليمات برنامج الحاسب الالكترونى فى المعالجة الالكترونى للبيانات . ايضا ، قد يمكن تحليل تقارير اجمالى قيم المبيعات لضمان ان النظام يقوم بتجميع صحيح لكل معاملات المبيعات .

٢/٤ نظم معالجة المعلومات الحديثة Modern Information Processing Systems

يمكن تعريف معالجة البيانات ، بطريقة تقليدية ، بانها عملية تشغيل البيانات من اجل تحويلها الى معلومات . لذلك تتكون معالجة البيانات من اية اجراءات تجعل

البيانات قابلة للاستخدام ، ولها معنى مفيد (أى تحويل البيانات الى معلومات) .
ومن ناحيـــة اخرى ، فان تعبير **معالجة المعلومات** يحل تدريجيا محل تعبير معالجة
البيانات لسببين رئيسيين هما :

- معالجة البيانات هى المفهوم الأكثر حيوية الذى يغطى كلا من المفهوم التقليدى لمعالجة البيانات الرقمية والأبجدية ومفهوم **معالجة الكلمات Word Processing** الذى يتم فيه معالجة بيانات النص (الكلمات ، العبارات ، الجمل ، الفقرات) واعداد الخطابات والمذكرات والتقارير والمستندات المطبوعة الأخرى .

- معالجة المعلومات هى المفهوم الذى يؤكد أن اخراج نتـــائج المعلومات من أجل المستفيدين هو بؤرة اهتمام انشطة المعالجة . وهو يؤكد كذلك أن موارد المادة الخام التى تمت معالجتها لا تتركب فقط من البيانات الرقمية والأبجدية ولكن فى بعض الأشكال الأحدث مثل النصوص والصور والأصوات .

ومعالجة المعلومات هى نظام وظائف الادخال والمعالجة والاخراج والتخزين والرقابة التى تحول موارد البيانات الى منتجات معلومات باستخدام موارد الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد .

ويوجد العديد من انواع نظم معالجة المعلومات التى تمتـــد من نظام معالجة البيانات البشرى البحت الى نظم متطـــورة جدا باستخدام الحاسب الالكترونى . والمواد البسيطة مثل الورق والقلم الرصاص والمعـــدات والأجهزة المتقدمة مثـــل الحاسبات الالكترونية يمكن استخدامها لتحويل البيانات الى معلومات . ومع ذلك ، يمكن وضع نظم معالجة المعولمات فى نوعين رئيسيين هما :

- معالجة المعلومات اليدوية Manual information processing

- معالجة المعلومات الالكترونية Electronic information processing

وشكل (٢/٧) يوضح المتابعة بين النوعين السابقين لمعالجة المعلومات .

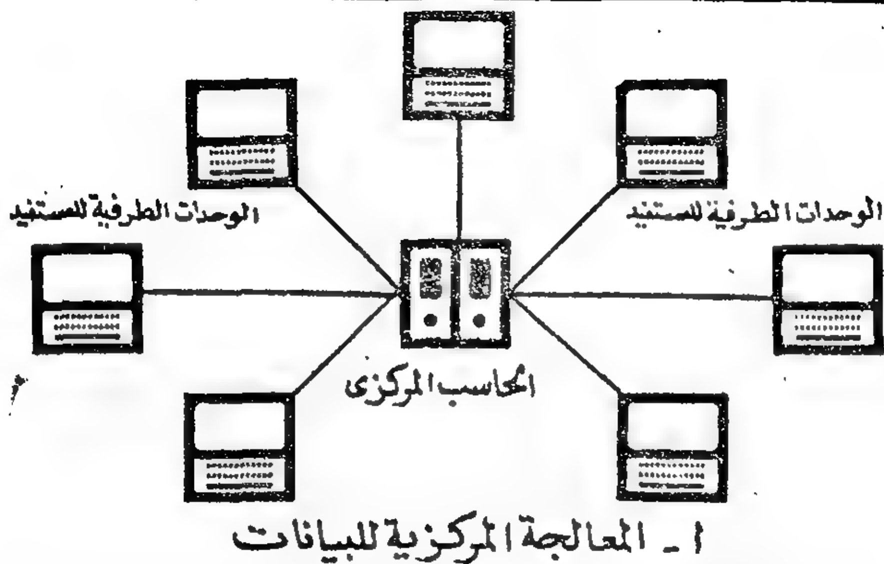
الوظائف	المعالجة اليدوية	المعالجة الالكترونية
الادخال	ملاحظات بشرية سجلات مكتوبة الآلات الكاتبة آلات تسجيل النقد مفاتيح الآلة الحاسبة	الوحدات الطرفية البطاقات المثقبة الشريط الممغنط القرص الممغنط الحروف الضوئية
المعالجة	العقل البشرى الآلات الحاسبة	وحدة المعالجة المركزية
الاخراج	الصوت البشرى التقارير المكتوبة المحادثة التليفونية مستندات الآلة الكاتبة شاشة الآلة الحاسبة	شاشة العرض المرئى الاستجابة الصوتية الوحدات الطرفية الطابعة الطابعات عالية السرعة
التخزين	العقل البشرى سجلات ورقية مكتوبة دواليب وادراج الحفظ	وحدة التخزين الرئيسية الشريط الممغنط والكاسيت الأقراص الصلبة والمرنة
الرقابة	العقل البشرى الاجراءات المكتوبة	وحدة التحكم للحاسب البرامج الجاهزة

شكل (٧/٢) المقابلة بين المعالجة اليدوية والالكترونية للمعلومات

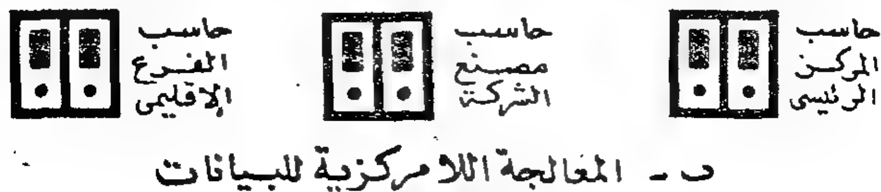
بدأ استخدام الحاسبات الالكترونية فى معالجـة المعلومات عندما كانت نظم المعالجة اليدوية قد تم استبدالها بنظم معالجـة البيانات الكترونيا باستخدام طرق **المعالجـة بالدفعـات** Batch processing . وفى أواخر الخمسينات وأوائل الستينات بدأ ظهـور نظم معالجـة البيانات ذات الوقت الحقيقى Realtime ومعها نظم معالجة الدفعات ذات المدخل البعيد . وقد تزايد هذا الاتجاه مع الجيل الثالث والرابع من التطورات التى جعلت فى الامكان عمل نظرية **نظم المعالجة الموزعة** بواسطة الحاسبات الدقيقـة والحاسبات الصـغيرة والوحدات الطرفية الذكية ، وغيرها من الحاسبات المنتشرة خلال المنشأة التى تتصل مع بعضها داخليا بشبكات أتصالات بيانات .

١/٤/٢ نظم المعالجة الموزعة Distributed processing systems

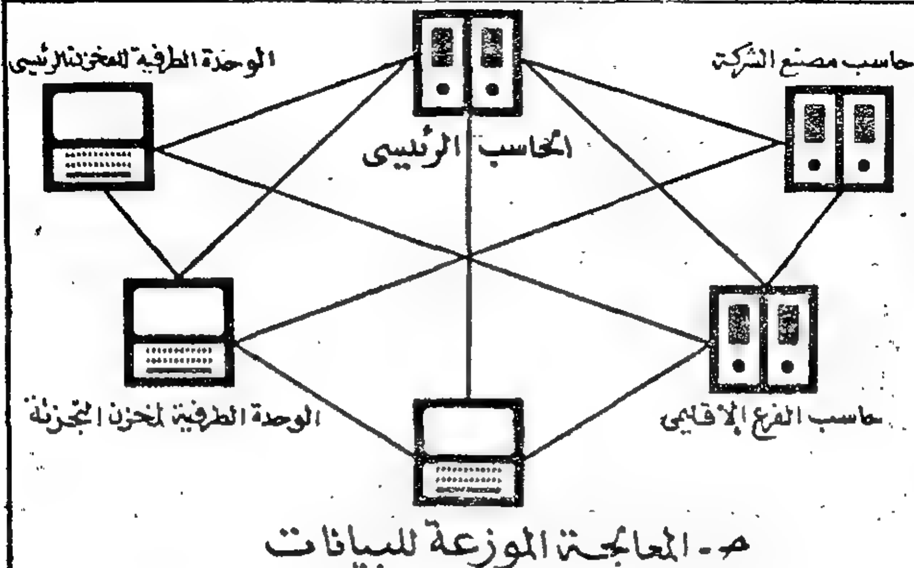
تعتبر نظم المعالجة الموزعة شكلا جديدا متطورا من لا مركزية معالجة المعلومات وتبنى بواسطة شـبكة حاسبات خلال المنشـاة . ويتم انجـاز معالجة تطبيقات المستفيدين بواسطة عدة حاسبات متصلة داخليا بواسطة شبكة أتصالات بيانات ، وعلى العكس من الاستناد على حاسب مركزى كبير واحد او على لا مركزية عمليات عدة حاسبات مستقلة تماما . ويمكن نشر الحاسبات على مساحة جغرافية واسـعة اذا لزم الأمر ، او يمكن توزيعها فى ادارات مستفيدين مختلفة فى المنشأة فى شـبكة محليـة Local network محدودة داخل موقع المستفيد الرئيسى مثـل مبنى ادارى ضخم او شركة صناعية كبرى . وتعتمد نظم المعالجة المركزية بقوة على شبكة مكونة من الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية توجه بواسطة مستفيدى الحاسب خلال المنشأة . ويمكن لهؤلاء المستفيدين اداء العـديد من مهام معالجة البيانات ومعالجة الكلمات بواسطة المعـالج المحلى الخاص بهم ، ويمكنهم الاتصال مع الحاسب المماثل فى الشبكة (عقد المعالجة processing nodes) اذا لزم الأمر . وشـكل (٨/٢) يوضـح معالجة البيانات المركزية واللامركزية والموزعة .



ا - المعالجة المركزية للبيانات



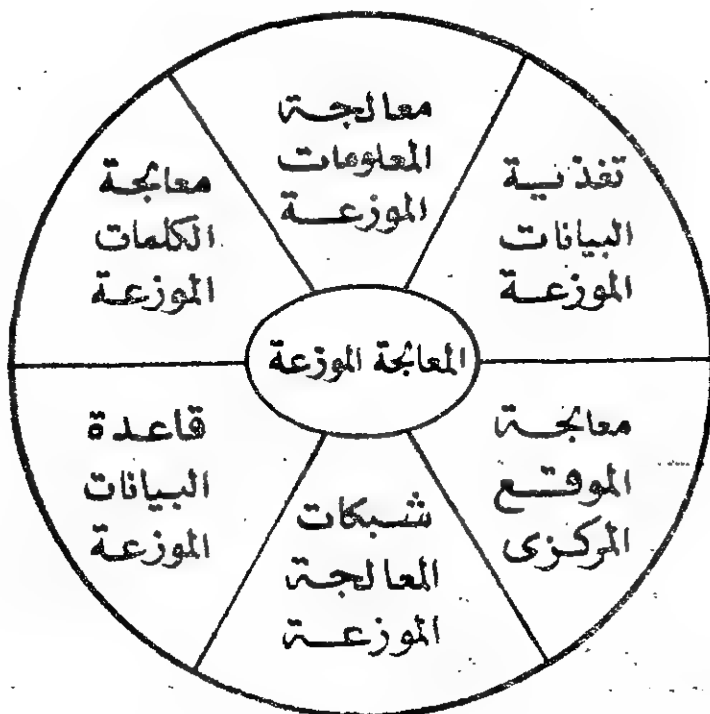
ب - المعالجة اللامركزية للبيانات



حـ - المعالجة الموزعة للبيانات

٢/٤/٢ تطبيقات المعالجة الموزعة Distributed Processing Applications

يمكن تقسيم استخدامات نظم المعالجة الموزعة الى ستة مجموعات من التطبيقات الموضحة فى شكل (٢/٩) .



شكل (٢/٩) تطبيقات المعالجة الموزعة

■ معالجة المعلومات الموزعة Distributed information Processing

يمكن المستفيدين المحليين تداول مدى واسع من مهام معالجة المعلومات تمتد من معالجة تغذية البيانات الى استفسار قاعدة البيانات المحليــة ونظم الاستجابة والى معالجة المعاملات ذات الاستقلال الكامل ، التى تتضمن تحديث قاعدة البيانات المحلية وانتاج تقارير المخرجات الضرورية . وقد اوضحت احدى الدراسات العملية انه من ٧٠ ٪ الى ٨٠ ٪ من احتياجات المعلومات للمستفيدين يمكن انتاجها محليا فى موقع المستفيد ، لذلك يجب ان يكون لدى المستفيدين نظم الحاسبات الخاصة بهم . ومن ثم ، يمكن معالجــة البيانات بصــورة كاملة محليا ، حيث أن معظم المدخلات والمخرجات (والأخطاء والمشاكل) يجب تداولها بواسطة المستفيدين بأية طريقة .

وسوف يقدم ذلك معالجة حاسب تتلاءم بصورة كبيرة مع احتياجات المستفيدين مع زيادة كفاءة وفاعلية معالجة المعلومات حيث يصبح المستفيدون اكثر مسئولية عن نظم التطبيقات الخاصة بهم .

■ تغذية البيانات الموزعة Distributed data entry

تستخدم تغذية البيانات الوحدات الطرفيـة الذكية (او الوحدات الطرفيـة الصامتة المتصلة بالحاسب المحلى) ، التى تسـاعد فى انتاج بيانات صـافية من مستندات المصدر عند موقعها الأصلى من اجل المعالجة المحليـة او ارسـالها الى الموقع المركزى . والبيانات التى تحتوى على اخطاء وتحتـاج الى عملية تنقيـة ومراجعة ، يكون من الأفضل تصفيتها وتصحيحها فى نفس الموقع الذى نشأت فيه . ويكون العاملون المحليون اكثر دراية بالشروط المحليـة التى قد تكون احدثت هذه الأخطاء ، وهم يشعرون بمسئولية اكبر من خلال تصحيحها .

■ معالجة الموقع المركزى Central site processing

مع معالجة البيانات الموزعة ، يمكن استخدام حاسبات الموقع المركزى الكبير لتلك الأعمال التى يمكن التعامل معها بشكل افضل ، مثل تطبيقات الدفعات المتكررة وذات البنائية العالية ، وضبط ومراقبة الاتصالات من أجل شـبكة معالجة موزعة شاملة ، وصـيانة قواعد البيانات الضخمة وكذلك اعطاء دعم لعمليات التخطيط المتطورة واتخاذ القرارات الصعبة من اجل ادارة المنشأة . ويمكن للمستفيدين فى المواقع المحلية تداول الحاسب المركزى لاستلام معلومات دارية واسعة أو ارسـال ملخص بيانات المعاملات التى تعكس انشطة الموقع المحلى .

■ قواعد البيانات الموزعة Distributed Data Bases

هناك انواع عديدة من البيانات التى تكون ذات اهمية فقط فى موقع محلى واحد . وعليه ، فان قواعد البيانات المحلية المتخصصة التى تحتوى بيانات منفردة لادارات المستفيدين يمكن توزيعها الى المواقع المحلية . وفى تلك النظم لمعالجة قاعدة البيانات الموزعة ، فان كل بيانات المعـاملات او مجرد بيانات ملخصة يمكن ارسـالها الى الحاسب المركزى من اجل التخزين فى قاعدة البيانات المتكاملة المشتركة . ويمكن أن تقدم نظم قواعد البيانات الموزعة ازمنـة استجابة مراقبة أفضل للمستفيد فى بنـاء وتداول البيانات بالاضافة الى تكاليف اتصالات اقل بسبب أن البيانات تكون وثيقـة الصلة بالمستفيدين .

■ معالجة الكلمات الموزعة Distributed word processing

يمكن لأجهزة معالج الكلمات المرتبطة بالحاسب او الوحدات الطرفية المتصلة الحاسب المحلى المزود ببرامج جاهزة لمعالجة الكلمات بسهولة ان تقوم بالاعداد الآلى للمراسلات الخارجية والمحلية وتقارير الادارة ووثائق ومستندات ادارة الأعمال ، ويمكن معالجة الكلمات المحلية تلك أن تحسن الانتاجية والتوقيتات المناسبة ، بينما تقدم مرونة منا جل تغييرات اللحظة الأخيرة فى التقارير والوثائق الرسمية .

■ شبكات الاتصالات الموزعة Distributed communications networks

يمكن عمل اتصالات داخلية بين عدة حاسبات والعديد من الوحدات الطرفية بواسطة **شبكات اتصال محلية** Local area networks-LAN عند كل موقع محلى كبير مثل المبانى الادارية الضخمة او الشركات الصناعية الكبرى . ويمكن ربط هذه الشبكات المحلية بواسطة قنوات اتصالات بين بعضها البعض ومع **حاسبات المركز الرئيسى** Headquarters computers لتشكل انواعا مختلفة من شبكات المعالجة الموزعة . وتساعد قدرة الاتصالات وقوة المعالجة فى الحاسبات المحلية التطبيقات المرتبطة بالمستفيد ان تكون اقل تحميلا على حاسب المركز الرئيسى بينما لا زالت تقدم اتصالات واسعة للمنشأة بالاضافة الى الرقابة من المركز الرئيسى للمنشأة على الفروع والادارات المختلفة .

٣/٤/٢ مزايا وعيوب المعالجة الموزعة Advantages and Disadvantages of DP

سنتناول بالشرح والايضاح أهم مزايا ، وعيوب نظم المعالجة الموزعة للمعلومات . ولنبدأ اولا بتلخيص مزايا نظم المعالجة الموزعة :

- يمكن تخفيض تكاليف الاتصال بتقليل كمية البيانات التى يجب ارسالها الى الموقع المركزى . وهناك كذلك ارسال أكثر كفاءة للبيانات من حيث انه يمكن للحاسبات المحلية معالجة أولية للبيانات بعد الحصول عليها ، وتصنيفها وتكثيفها . ويمكن ايضا القيام باستفسارات ذات تفاعل متبادل لقواعد البيانات المحلية التى يمكن أن تقلل جوهريا متطلبات الاتصال بقاعدة البيانات المركزية .

- زمن الاستجابة وزمن الاعداد للمستفيدين قد تحسن بسبب ان المعالجة تتم فى نفس موقع المستفيد .
- تم تقليل اخطاء الادخال الى اقل حد ممكن بسبب ان تغذية البيانات المرتبطة بالحاسب تدعم وتراقب مدخلات المستفيد وتبسط الحصول على بيانات صافية .

حيث يكون المستفيد اكثر احساسا باخطاء البيانات التى يتعامل معها من اى شخص آخر .

- يمكن زيادة انتاجيــة المستفيدين النهائيين بواسطة تقصــير وتقليل الحاجة الى وصلات الاتصــالات ، وتحسين قابليــة تداول البيانات ، واعطاء قوة اجراء حسابات ذات تفاعل متبادل من اجل تطبيقات المستفيد ، التى تم اجراؤها يدويا او تناولها بواسطة نظام معالجة الدفعة المركزى .

- يمكن ان تكون تطبيقات الحاسب اكثر مرونة وتفصيلا على متطلبات المستفيدين حيث يتوافق بناء الأجهزة والبرامج الجاهزة فى وحدات وظيفية قياسية مع المتطلبات التنظيمية والتشغيلية للمستفيدين .

- لقد تحسنت درجة الاعتمادية والاتاحية بسبب أن القصور فى الأداء لا يؤثر على عمليات معالجة معلومات المنشــاة ككل . حيث يمكن ان تعمل الحاسبات غير المؤثرة كنظم احتياطية معاونة وتعمل كنظم منفردة ، حيث انها لا تعتمد بصورة كاملة على الحاسب المركزى الكبير .

- تقليل ضــغط المستفيد على مبنى الحاسب المركزى عن طريق تقليــل تطبيقات المستفيد وتحميلها على نظم الحاسب المحلى .

- تقديم معالجة حاسب فى مواقع المستفيدين يقلل بطريقة جوهرية من تدفق الأعمال المكتبية بين مكاتب المستفيدين والمركز الرئيسى . وكذلك ، تقليل تكاليف الأعمال المكتبية ، وزيادة الانتاجية . وقد تم تعزيز هذه الميزة حيث أن معظم نظم المعالجة الموزعة الحديثة تستخدم بكثرة الوحدات الطرفية ذات العرض المرئى ، وكذلك الاستفســارات المتبادلة ونظم الاستجابة من اجل تقليل تدفق المستندات الورقية . ويمكن ان تؤدى هــذه الميزة الى عائد من الوفورات الكافيــة لتغطية تكاليف النظم الموزعة .

- ان معالجة الحاسب عند موقع المستفيد تجعل المستفيدين اكثر قربا واكثر مسئولية فى علاقاتهم مع انشــطة عملهم . وتسمح للمستفيدين ان يشــعروا بانهم اكثر مشاركة ومسئولية ، وكذلك اكثر سيطرة على النظم الخاصــة بهم والمشــغلة على الحاسب .

- يمكن تحسين فاعلية عملية اتخاذ القرار الادارى بسبب أن كلا من ادارة المستفيد ، والمنشأة سوف يكون لديهما تداول فورى أكثر ملاءمة لمعلومات مفصلة من اجل دعم قراراتهما .

وهناك الكثير من العيوب ، والحدود التى يجب مراعاتها لأجل تصميم نظم معالجة اكثر فاعلية وكفاءة ، هى :

- تعتبر عملية بناء شبكة معالجة موزعة كاملة من اجل المنشأة ككل من المهام الصعبة جدا . ومحاولة تكامل نظم الحاسب فى مواقع المستفيد العديدة تعتبر مشكلة معقدة تحتاج الى تخطيط متقدم جدا . وسوف تصبح الأجهزة والبرامج الجاهزة وتسهيلات اتصالات البيانات وقواعد البيانات وطرق معالجة البيانات غير متوافقة بين مواقع استخدام الحاسب الا اذا تم التأكد من وجود تنسيق كامل وتخطيط متقدم .

- يوجد فى المعالجة الموزعة احتمال فقد فى اتساق البيانات والمعلومات المطلوبة لتشغيل المنشأة . ومعايير الأمن والرقابة الاضافية تكون مطلوبة لحفظ التكامل فى قواعد البيانات الموزعة بالمنشأة .

- قد يؤدى عدم الكفاءة التدريبية لأفراد المستفيد الى قصور فى العمل ، الا اذا كانت هناك طرقا تدريبية كافية بالاضافة الى توثيق جيد بجميع أجراءات معالجة البيانات .

- قد يكون من الصعوبة الوصول الى اقتصاديات مجدية بسبب الاستخدام غير الكفء والازدواج غير الضرورى لمصادر ومعالجة المعلومات من حيث التخصص أينما كان ذلك ممكنا فى النظم الموزعة . ولتجنب هذه المشكلة يصبح من الضرورى أن تتولى ادارة المستفيد المسئولية الكاملة عن الاستخدام والتكاليف الناتجة لموارد معالجة المعلوما تالخاصة بها .

وباختصار ، فان نظم المعالجة المركزية يمكنها أن تقدم فوائد عديدة الى الجيل الجديد من مستفيدى الحاسب عن طريق تزويدهم بنظم معالجة معلومات فعالة ، وذات كفاءة عالية لمساعدتهم فى مراقبة وادارة عملياتهم . ويمكن حل المشاكل الاضافية التى تبرز من استخدام نظم المعالجة الموزعة ، اذا تم اسناد المسئوليات الرئيسية لادارة وظائف وموارد نظم المعالجة الموزعة الى مديرى ادارات المستفيد . وحيث أن المعالجة الموزعة تسمح لمصادر معالجة البيانات

ان تتبع الهيكل الوظيفى والجغرافى للمنشـــاة ، فيجب ان يكون مديرو المســـتفيد قادرين على تكامل ادارة معالجة المعلومات مع مسئولياتهم الادارية الاخرى .

٥/٢ دور نظم المعلومات فى منشـــآت الأعمـــال :
Role of Information Systems in Business Organizations

تواجه منشآت الأعمال الحديثة اليوم بمتطلبات معلومات متزايدة ونمو مطرد فى حجم البيانات المراد معالجتهـــا . وقد ادى ذلك الى تحـــول منشآت عـــديدة الى المعالجة الالكترونية للمعلومات . ولكـــن ما هى الأسباب التى ادت الى هذه الزيادة المطردة فى الحجم والتعقيد فى المتطلبات ؟ يرى المؤلف أن هناك ثلاثة أسباب رئيســـية ، هى :

- تواجه معظم منشآت الأعمال نمـــوا متزايدا فى الحجم وصعوبات كبيرة فى مجال انشطتها ، حيث تقـــدم العديد من المنتجات والخدمات المتنوعة لمجمـــوعات متعددة من العمـــلاء والمستهلكين ، فى أسواق ومواقع متباينة ، بالاضافة الى وجود تزايد مستمر فى حجم العاملين بالمنشـــأة .

- يجب أن تستجيب منشآت الأعمـــال الى المتطلبات المتزايدة فى حجم المعـــلومات ونوعياتهـــا من اجل الأجهـــزة المركزية والهيئات الحكومية المختلفة . وقـــد أصبحت هـــذه المتطلبات مسألة ملحـــة وضرورية لمتخذ القـــرار الاستراتيجى على المستوى القومى .

- يحتاج المستفيدون فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة الى نوعيات مختلفـــة من المعلومات لدعم العملية الادارية والأنشطة التى تقـــوم بتنفيذها المنشأة . ويجب أن تكون هذه المعلومات دقيقة وشاملة ومناسبة زمنيا ومفصلة وفقـــا لاحتياجات المســـتفيد .

وتعتبر هذه الأسباب فى الواقع ذات علاقة متبادلة حيث تتأثر جميعها بالزيادة فى الحجم ودرجة التعقيد بالاضافة الى التطوير السريع فى التغيرات الاجتماعيـــة والسياسية والتكنولوجية فى المجتمع الحديث . مما دعى الى القـــول بأن العـــالم يمر الآن **بثـــورة المعلومات** Information revolution المرتبطـــة بتكنولوجيا المعلومات الحديثـــة من خلال الاستخدام المشـــترك للحاسبات الالكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية .

وتواجه منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد الدور الهام والفعال لأسلوب النظم فى حل هـذه المشاكل والصعوبات . لأن أسلوب النظم يمكنـه مواجهة التنوع السريع فى الأنشطة والتداخل المستمر فى العمليات ، لاستخدامه أحدث النظريات العلميـة والأساليب والأدوات التكنولوجية الحديثة للادارة . ولتطبيق أسلوب النظم فى منشآت الأعمال ، يجب النظر الى المنشأة على أنهـا نظام شامل يتكون من عـدد من النظم الفرعية المترابطة ذات العلاقات المتبادلة ، التى يعتمد كل منها علا الآخر . وقد عرض المؤلف فى بحثـه المنشور فى ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونيـة[1] ، منشاة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح يتكون من ثلاثة نظم فرعية هى :

- النـظام الفرعى للادارة Management subsystem
- النـظام الفرعى للمعلومات Information subsystem
- النـظام الفرعى للعمليات Operations subsystem

وتتفاعل هذه النظم الفرعية الثلاث معـا ، بحيث تساهم فى تحقيق وانجاز الأغراض والأهـداف العامة للمنشاة . وشـكل (٢/١٠) يوضح النظم الفرعية لمنشاة الأعمال وعلاقة كل منها بالأخرى .

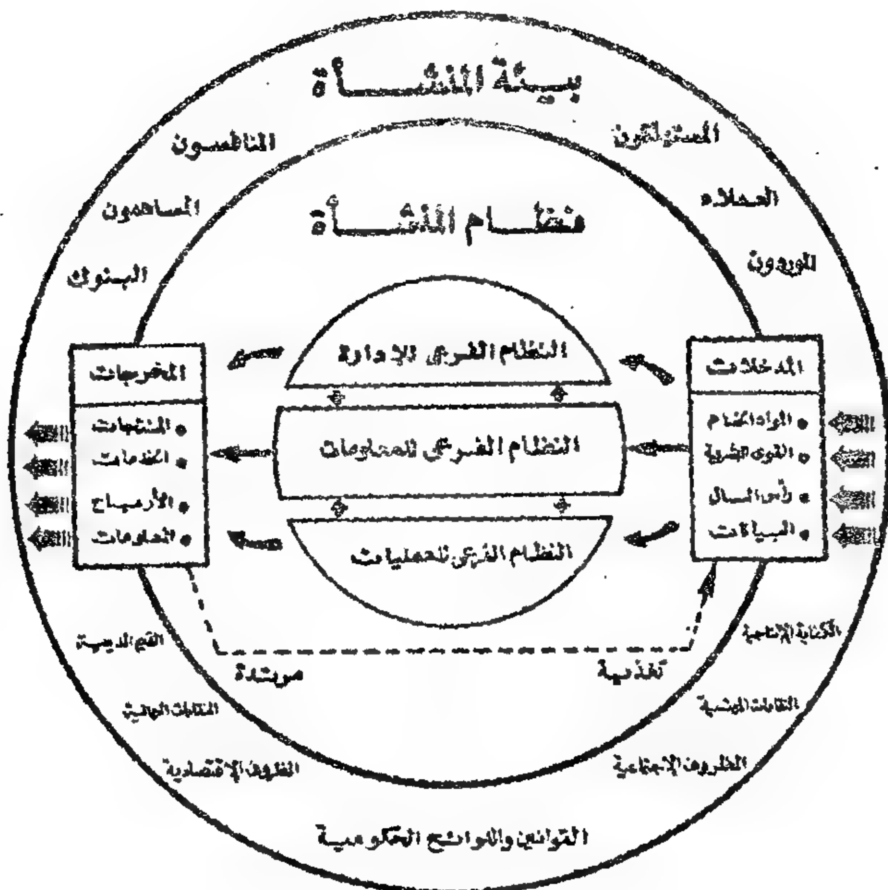
٢/٥/١ النظام الفرعى للادارة Management Subsystems

قبل مناقشة النظام الفرعى للادارة دعنـا نحدد ماذا نعنى باصطلاح الادارة ، توصف الادارة ، تقليـديا ، بأنهـا عملية القيادة التى تتضمن وظائف :

- التخطيـط Planning
- التنظيـم Organizing
- التوظيف Staffing
- التوجيـه Directing
- الرقـابة Controlling

---

(١) د. محمد السعيد خشبة ، نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى ودورها فى تطوير منشات الاعمال الحديثة ، ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونية اتحاد جمعيات التنمية الادارية بالاشتراك مع الجهاز المركزى للتنظيم والادارة ، ١٢ ـ ١٤ مايو ١٩٨٥ .



شـكل (٢/ ١٠) النـظم الفرعية لمنشأة الأعمـال

وهذه الوظائف التقليدية يمكن استخدامها باجابة السؤال التالى :

ماذا يفعـل المدير ؟ المدير يخطط انشطة المنشـأة ويوظفها بواسطة الأفراد المطلوبين ، وينظم االأفراد وانشطتهم ، ويوجه عمليات المنشأة ، ويتـابع انجازاتها بواسطة تقويم التغذية المرتدة ووضع الضوابط الضرورية لذلك .

ويتضمن التخطيط بناء الخطط الطويلة ، والقصيرة المدى التى تتطلب صـياغة الأهداف والاستراتيجيات والسياسات والاجراءات ووضع المعايير القياسية . ويتضمن فهم وتحليل الظروف والمشاكل والبدائل المختلفة ، وتصميم البرامج لانجاز الأهداف المختـارة او المنشودة . ويتضمن التنظيم بناء الهيـكل التنظيمى للمنشأة الذى يجمع

ويخصص وينسق الأنشطة بواسطة تفويض السلطة وتحديد المسئولية . ويشمل التوظيف اختيار وتدريب الأفراد وتخصصهم لأنشطة تنظيمية معينة . والتوجيه هو قيادة المنشأة من خلال اتصال وحركة افراد المنشأة . وتتضمن الرقابة ملاحظة وقياس الأداء التنظيمى والأنشطة البيئية وتعديل خطط او انشطة المنشأة كلما تطلب الأمر ذلك .

ومن ثم يتضمن النظام الفرعى للادارة جميع الأفراد والأنشطة المرتبطة مباشرة بتحديد سمات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات للنظام الفرعى للعمليات . فمثلا ، تحديد ما هى الخدمات والمنتجات اللازمة السوق ، وتقرير المواد الخام اللازمة لانتاجها ، والمخازن اللازمة لاستيعابها ومكان كل منها ، والخطوط الرئيسية للمسئوليات ، وتكوين اللجان المختلفة ... الخ ، كل ذلك ، يعتبر من وظائف النظام الفرعى للادارة .

٢/٥/٢ النظام الفرعى للعمليات Operations Subsystem

ويتضمن جميع الأنشطة وتدفق المواد الخام والأفراد المرتبطين مباشرة باداء الوظائف الأولية للمنشأة ، ومنها :

■ **الأفراد** **Personnel**

وظيفة الأفراد هى اداء النشاط المتعلق بتحديد احتياجات المنشأة من القوى العاملة والعمل على توفيرها وتدريبها بالأعداد والكفاءات التى تتناسب واحتياجات ومتطلبات العمل بالمنشأة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- الأجور وتحليل العمالة — Payroll and labor analysis
- حفظ سجلات الأفراد — Personnel record-keeping
- اختيار وتعيين الأفراد — Personnel selection and placement
- تحليل اداء الأفراد — Personnel performance analysis
- التنبؤ بمتطلبات الأفراد — Personnel requirements forecasting
- تدريب وتعليم الأفراد — Personnel training and education
- مخزون مهارات العاملين — Employee skills inventory
- تحليل التعويضات — Compensation analysis

■ **التمويل** Finance

وظيفة التمويل هى اداء النشاط المتعلق بتنظيم حركة التدفقات المالية بالمنشاة ، اللازم لتحقيق اهدافها والوفاء بالالتزامات المستحقة عليها فى مواعيدها . وتتضمن الأنشطة التالية :

- موازنة راس المال Capital budgeting
- ادارة تدفق النقدية Cash flow management
- التنبؤات المالية Financial forecasting
- تحليل متطلبات التمويل Financing requirements analysis
- تحليل الأداء المالى Financial performance analysis

■ **التسويق** Marketing

وظيفة التسويق هى اداء النشاط المتعلق بعملية اكتشاف احتياجات السوق ودراسة سلوك ومتطلبات المستهلكين والاعلان والترويج للمنتجات الجديدة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- معالجة أوامر البيع Sales order processing
- تخطيط التسويق Marketing planning
- التنبؤ بالمبيعات Sales forecasting
- بحث حالة السوق Market research
- تحليل اعمال الدعاية Advertising analysis
- تحليل الأسعار Pricing analysis
- نظم نقطة البيع Point-of-sale systems

■ **الانتاج / العمليات** Production/operations

وظيفة الانتاج / العمليات هى اداء النشاط المتعلق بانتاج السلع او الخدمات . وتتضمن الأنشطة التالية :

- تخطيط الانتاج Production planning
- جدولة الانتاج Production scheduling
- هندسة الانتاج Production engineering
- مراقبة الجودة Quality control

■ المشتريات Purchasing

وظيفة المشتريات هى اداء النشاط الذى يعمل على توفير المواد الخام والأدوات والأجهزة اللازمة للمنشاة بالكمية المطلوبة والجودة المناسبة وفى الوقت المناسب وتهتم وظيفة المشتريات بتحديد مصادر الشراء واختيار الموردين ، طبقا لمعايير النوعية والجودة والسعر وفترة التسليم ... الخ .

■ المخزن Inventory

وظيفة المخزون (التخزين) هى اداء النشاط الذى يتعلق بتنظيم حركة الصادر والوارد من السلع ، والخدمات وتوفير الأماكن المناسبة اللازمة للتخزين وادارة ومراقبة حركة المخزون .

■ الحسابات Accounting

وظيفة الحسابات (المحاسبة) هى اداء النشاط الذى يتعلق بتسجيل وتقرير تدفق الأموال خلال المنشأة على اساس تاريخى واعداد الميزانيات المالية المختلفة ؛ وتتضمن الأنشطة التالية :

- الحساب المدين Accounts receivable
- الحساب الدائن Accounts payable
- المحاسبة العامة General accounting
- المحاسبة الخاصة Property accounting
- محاسبة التكاليف Cost accounting
- محاسبة الضريبة Tax accounting
- اعداد الميزانية Budgeting

٢/٥/٢ النظام الفرعى للمعلومات Information Subsystem

هو مجموعة من الأجهزة والبرامج والأفراد والأنشطة التى تجمع وتعالج البيانات بالطريقة التى ستواجه متطلبات المعلومات الرسمية للمنشاة . والغرض منه استيفاء متطلبات المعلومات المتضمنة احتياجات الحسابات والعمليات الروتينية والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات فى مختلف المستويات الادارية .

وتحليل التفاعل بين هذه النظم الفرعية الثلاثة يسمح لنا بوضع عدة ملاحظات رئيسية هى :

- يتجه الأداء الفعلى للنظام الفرعى للعمليات الى مجموعة من البيانات المتنوعة تذهب كمدخلات للنظام الفرعى للمعلومات الذى يقوم بمعالجتها للحصول على المعلومات اللازمة للنظام الفرعى للادارة (مثل ، جمع اشكال وتقارير الأداء) ، او للقطاعات الأخرى للنظام الفرعى للعمليات (مثلما يتم عند ادخال ومعالجة طلبات العملاء الواردة من قطاع التسويق وتحويلها كطلبات انتاج لقطاع الانتاج او كأوامر صرف من قطاع المخازن) او للمستفيدين او الجهات الخارجية (مثل اوامر الشراء من الموردين ، وفواتير العملاء ، والتقارير الحكومية ، والتقارير المالية) .

- احتياجات ومتطلبات المستفيدين الخارجيين فى بيئة المنشاة تتداخل مع النظام الفرعى للمعلومات كسلسلة من البيانات الداخلة (مثل ، طلبات العملاء ، متطلبات التقارير الحكومية ، الاحصائيات ، ويتم معالجة هذه البيانات الداخلة للحصول على المعلومات التى قد تكون لازمة للنظام الفرعى للادارة او النظام الفرعى للعمليات .

- يقوم النظام الفرعى للادارة بتقديم بيانات متنوعة للنظام الفرعى للمعلومات حيث يتم معالجتها وتحويلها الا معلومات تؤثر فى النظام الفرعى للعمليات او المستفيدين او الجهات الخارجية او اية مستويات ادارية اخرى . ويمكن ان تكون هذه المدخلات عبارة عن الخطط والأهداف المراد تحقيقها او ميزانيات او تنبؤات او جداول عمليات او اوامر تشغيل وما الى ذلك .

وبنظرة عامة الى نظام المنشاة ككل والنظام الفرعى للمعلومات نجدهما متكاملين ومرتبطين ارتباطا وثيقا ، حيث يعمل النظام الفرعى للمعلومات على خدمة جميع القطاعات والادارات (تكامل افقى) ومختلف المستويات الادارية (تكامل راسى) بالاضافة الى المستفيدين الخارجيين . وهذا التكامل لا يعنى ان جميع القطاعات او مختلف المستويات الادارية التى تستخدم مصادر نظام المعلومات بنفس الطريقة ؛ ولكن نجد ان هناك اختلافا فى بعض الخصائص مثل التوقيت والدقة والملاءمة ومستوى التفاصيل ، ومدى المسئوليات الناتجة من مضاعفة متطلبات المعلومات المطلوبة ، التى تختلف من وظيفة الى اخرى ومن مستوى الى آخر .

فى معظم المنشآت ، على سبيل المثال ، يجب حفظ وصيانة مخزون البضاعة تامة الصنع والمواد الخام والبضاعة تحت التشغيل ... الخ ، معتمدا على عدة عوامل ادارية وتنظيمية . ومسئولية حفظ المخزون الطبيعى تكمن فى ادارة التسويق او المشتريات او الانتاج او التخزين . ورغم ان مسئولية الادارة من اجل صيانة المخزون والحاجة من اجل المعلومات المتعلقة بمستويات المخزون توجد خارج المنشاة .

واستخدام مخزون المنتج والمعلومات المتعلقة بمستويات المخزون ، يمكننا توضيح الطبيعة المتكاملة لنظام المعلومات .

٦/٢ نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى
Computer-based information Systems

يمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب على النحو التالى :

نظام المعلومات الذى يستخدم اجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد لتجميع وتحويل وارسال المعلومات فى المنشأة .

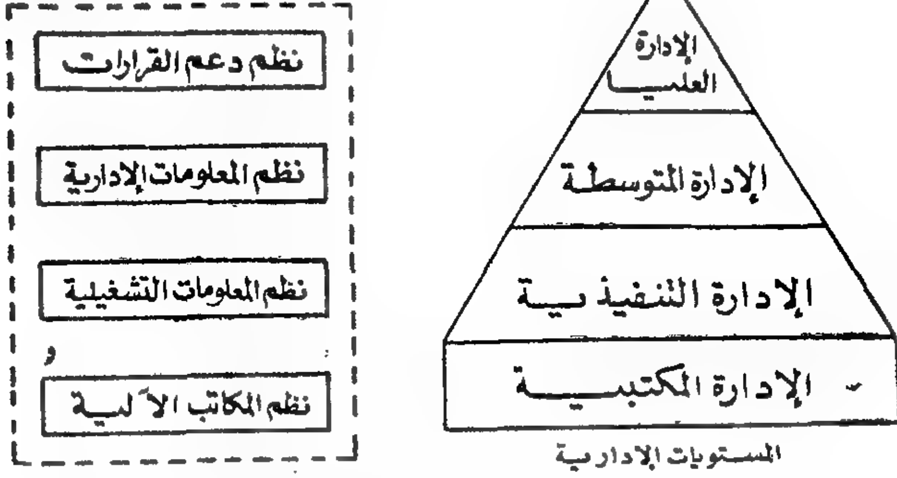
وسيتم مناقشة المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب (الأجهزة ، البرامج الجاهزة ، قاعدة البيانات ، الاجراءات ، الأفراد) بالتفصيل فى الباب التالى :

ويوجد فى منشآت الأعمال الكبرى العديد من نظم المعلومات المختلفة ، التى لها فاعلية مستمرة فى اعطاء معلومات فورية ومناسبة للمستفيدين فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، ويعتبر الاستخدام الأمثل والفعال لهذه العمليات فى بيئة تنظيمية هو اساس الأداء الجيد للمنشأة . وتوجد كذلك اختلافات اساسية فى المسئوليات وفى الأسلوب الذى يتم به انجاز هذه المسئوليات عند المستويات الادارية المختلفة داخل المنشأة . فلدى الادارة العليا مشاكل تختلف عن الموجودة لدى مستوى الادارة الاشرافية وتحتاج الى انواع مختلفة من المعلومات محلها . ويقع الاختلاف الرئيسى فى متطلبات المعلومات لكل مستوى . والسؤال الآن ، هل يقدم نظام المعلومات المرتبط بالحاسب انواعا مختلفة من المعلومات بسبب عمليات التطور أم بسبب أنه مصمم ليخدم مستويات تنظيمية مختلفة ؟ والرؤية الهرمية الموضحة بشكل (١١/٢) والتى عرضها دونالد كروبر (١) تعزز الرأى الأخير ، حيث قام بتقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى أربعة أنواع رئيسية هى :

- **نظم دعم القرارات** — **Decision Support Systems—DSS**
- **نظم المعلومات الادارية** — **Management Information Systems—MIS**
- **نظم المعلومات التشغيلية** — **Operational Information Systems—OIS**
- **نظم المكاتب الآلية** — **Automated Office Systems-AOS**

---

(1) *Donald W. Krober* ; **Computer-based Information Systems : A Management Approach** ; Macmillan Publishing Company, 1984.

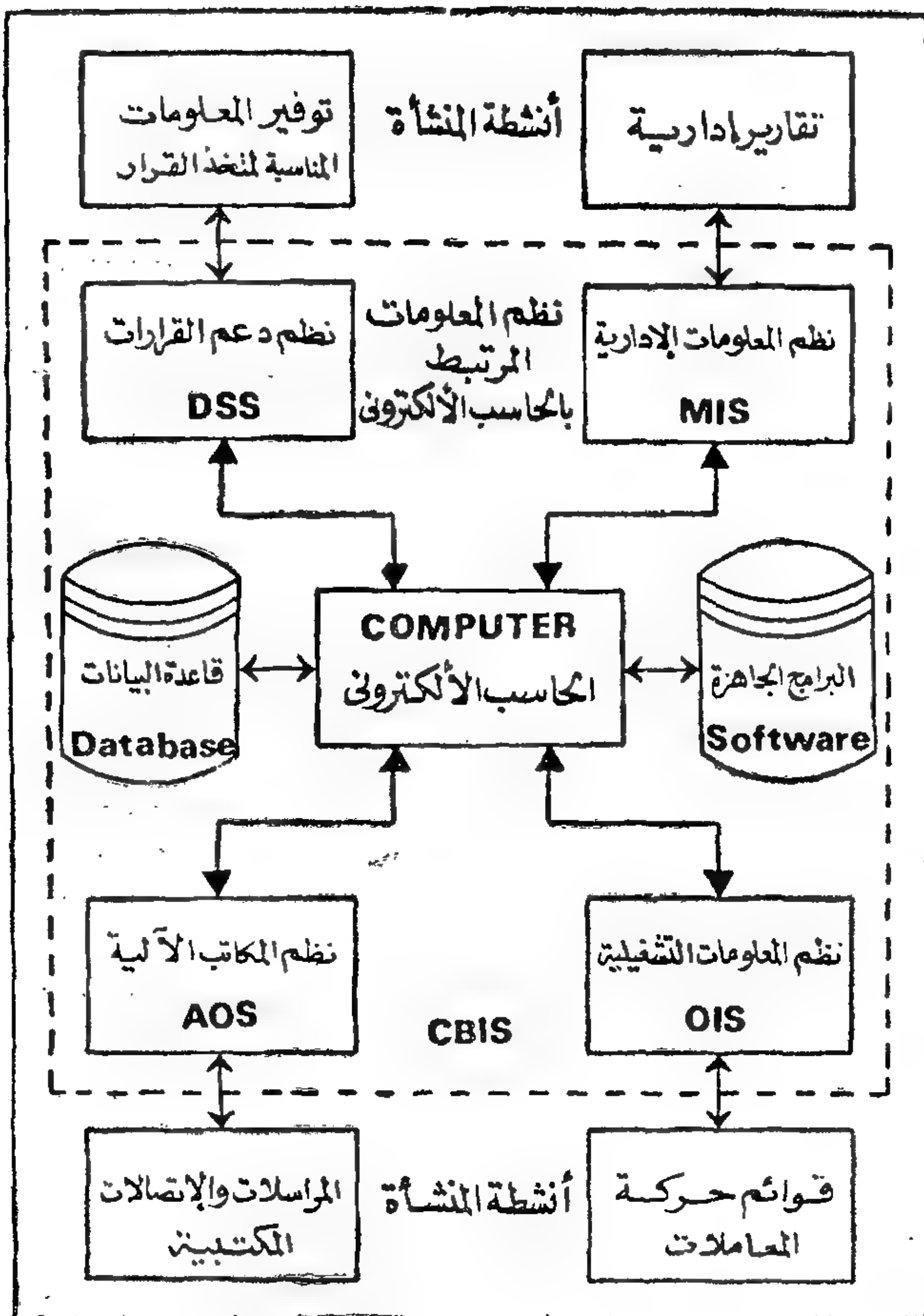


شكل (١١/٢) الرؤية الهرمية لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب

ويوضح شكل (١٢/٢) ، بعض المهام التى يتم تنفيذها بواسطة النظم المختلفة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب داخل المنشأة . حيث تساعد نظم دعم القرارات الاستراتيجية الصعبة بالادارة العليا ، وتقوم نظم المعلومات الادارية بتوفير المعلومات والتقارير الادارية اللازمة لأنشطة التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات الروتينية السهلة ، وتقوم نظم المعلومات التشغيلية بحصر وتجميع البيانات التى تعكس حركة المعاملات المختلفة بالمنشاة ، بينما تقوم نظم المكاتب الآلية بتنفيذ المهام المكتبية بطريقة آلية حديثة .

وعلى الرغم من أن هناك قبولا متعاظما لفكرة تقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى الأنواع الأربعة السابقة ، فانه ليس هناك اتفاقا على العلاقات فيما بينها ، وعلى دور كل نظام منها فى المنشأة الحديثة ، ولذلك سوف يحتوى الجزء التالى من هذا الفصل على محاولة توضيح علاقة التبادل بين الأنواع المختلفة لنظم المعلومات ودراسة وتحليل كل منهم مع توضيح دوره فى توفير متطلبات المعلومات لمختلف المستويات الوظيفية بالمنشأة والمهام التى يقوم بتنفيذها . وفكرة تطور الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب لها أساس منطقى قوى للأسباب التالية :

- هناك تتابع واضح المعالم خلال الزمن ، فقد ظهرت نظم تشغيل البيانات مع بداية استخدام الحاسبات الالكترونية فى مجال التطبيقات التجارية فى منتصف الخمسينيات،



شكل (١٢/٢) المهام المنفذة بواسطة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فى المنشأة

ثم ظهرت نظم المعلومات الادارية فى منتصف الستينيات ، أما نظم آلية المكاتب فقد ظهرت فى السبعينيات والآن فى الثمانينيات فاننا نشهد بزوغ نظم دعم القرار .

- هناك ارتباط تكنولوجى مشترك بين الأنواع المختلفة للنظم المرتبطة بالحاسب ، حيث أن الحاسب الالكترونى نفسه قد تطور بصورة كبيرة خلال هذه الفترة الزمنية .
- هناك ارتباط عام فى الأسلوب الذى يتم به تشغيل البيانات وتحويلها الى معلومات فى النظم المختلفة .

١/٦/٢ نظم المعلومات الادارية Management Information Systems

فى السنوات الأولى لاستخدام الحاسب الالكترونى فى منتصف الخمسينيات تم استخدام الحاسب فى معالجة بيانات الأنشطة التجارية بصورة تدريجية بغرض حل مشاكل معينة ، بالاضافة الى أن معظم تطبيقات الحاسب كانت متجهة الى مهام حفظ السجلات ، وكذلك آلية العمليات الكتابية الروتينية مثل الفواتير وكشوف المرتبات ، وقد أطلق على هذه العمليات اسم **نظم تشغيل البيانات** ومن ثم كانت اتجاهات استخدام الحاسب متباعدة عن مفهوم نظم المعلومات . ثم بدأ الاتجاه الحديث فى تطوير تطبيقات الحاسب الالكترونى بصورة متكاملة بحيث يكون الغرض الرئيسى هو اعطاء معلومات ادارية شاملة ، وكان ذلك بداية ظهور **نظم المعلومات الادارية** فى منتصف الستينيات وهى اكثر اهتماما بالمهام الادارية مثل التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ، ويوجد أيضا فى نظم المعلومات الادارية عملية حفظ السجلات وغيرها من العمليات المكتبية ، ولكنها تكون متواجدة للوفاء باحتياجات المعلومات الادارية بصفة اساسية . وقد كانت نظم المعلومات الادارية المبكرة مماثلة بدرجة كبيرة لنظم تشغيل البيانات ، وقد يكون هناك نظم تشغيل بيانات اكثر أداء فى الادارة عما تقدمه نظم المعلومات الادارية الأولى . ومع وجود نظم معلومات ادارية فان هناك حاجة الى وجود عمليات مكتبية مترافقة مع نظم تشغيل البيانات ولتجنب السؤال عما اذا كانت العمليات سيتم اداؤها فى نظام المعلومات الادارية أو نظام تشغيل البيانات فاننا ننسب ذلك الى معالجة المعاملات وهى وظيفة اساسية فى كل من النظامين .

وتعتبر فكرة نظم المعلومات الادارية عملية حيوية من أجل الاستخدام الكفء والفعال للحاسب الالكترونى فى مجال التطبيقات التجارية من أجل سببين رئيسيين :

- تستخدم نظم المعلومات الادارية كاطار عمل لتنظيم تطبيقات الحاسب فى مجال العمل بمنشآت الأعمال . ويجب أن ينظر الى تطبيقات المجال التجارى للحاسبات

الالكترونية كنظم معلومات مرتبطة بالحاسب بصورة متكاملة وذات علاقات متبادلة . وليس كأنها وظائف تشغيل ببيانات مستقلة .

- أن نظم المعلومات الادارية تؤكد على التوجيه الادارى فى التشغيل الالكترونى للبيانات فى مجال الأعمال التجارية . ويجب أن يكون الهدف الأول فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب هو دعم عملية اتخاذ القرار الادارى ، وليس مجرد تشغيل البيانات المتولدة بواسطة النظام الفرعى للعمليات بالمنشأة .

والسؤال الآن .. **ما هى المعلومات التى يحتاج اليها المديرون ليديروا عملهم بفاعلية وكفاءة ؟**

ان الحاجة الاساسية المشتركة لدى جميع المديرين هى التفهم الواضح لغرض المنشأة ، أو بمعنى آخر ، سياسة المنشأة ، وبرامجها ، وخططها ، واهدافها . ولكن فيما وراء تلك المطالب الاساسية للمعلومات فانه يمكن الاجابة عن سؤال ما هى المعلومات المطلوبة فقط فى تعبيرات عامة واسعة ، لأن كل مدير يختلف عن غيره فى الموجهة التى ينظر بها الى المعلومات ، وفى المدخل التحليلى استخدامها ، فى تنظيمه للحقائق ذات الصلة بالموضوع . ولا يزال لدى مديرى الادارة العليا تفهما عاما لأنشطة المنشأة ، حيث أنهم مسئولون عن موازنة المخاطر ، ومن ثم اتخاذ معظم القرارات عن تلك المشاكل مثل تطوير المنتج الجديد ، اعتماد الوحدات الجديدة ، وما الى ذلك ، وهم يحتاجون الى نوع المعلومات التى سوف تدعم القرارات والخطط الاستراتيجية على المدى الطويل . ويعتبر مديرو المستوى الأوسط مسئولين عن اتخاذ قرارات تكتيكية سوف تخصص المصادر ، وتشكل الضوابط المطلوبة لتنفيذ خطط المستوى الأعلى ويتخذون مديرو المستوى الأول قرارات العمليات يوما بيوم من حيث جدولة وضبط مهام معينة . وقد يتم مراجعة النتائج الفعلية يوميا مقابل التوقعات المخططة ، وقد يتم اتخاذ الاجراءات التصحيحية المطلوبة .

ولايضاح اكثر لنظم المعلومات الادارية فاننا نقدم هذا التعريف المستخلص من عدة دراسات فى هذا المجال ، وهو :

نظام المعلومات الادارية عبارة عن مجموعة منظمة من العمليات التى توفر المعلومات للمديرين لدعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المنشأة .

٢/٦/٢ نظم دعم القرار Decision Support Systems—DSS

تعتبر نظم دعم القرار هى التقدم الطبيعى لنظم المعلومات الادارية فهى تقوم بتقديم معلومات تفصيلية لنوعية خاصة من القرارات ، وبغرض التميز بين القرارات التى يتم التعامل معها بواسطة نظم المعلومات الادارية التى يتم دعمها بواسطة نظم دعم القرار . وسوف نقوم بتصنيف القرارات الى ثلاثة انواع هى :

■ **قرارات بنائية : Structured Decisions**

وهى القرارات التى تكون جميــع خطوات عمليــة اتخاذ القرار لها بنائيــة (مبرمجة) .

■ **قرارات شبه بنائية : Semistructured Decision**

وهى القرارات التى تكون بعض خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) والبعض الآخر ليست بنائية (غير مبرمجة) .

■ **قرارات غير بنائية : Unstructured Decisions**

وهى القرارات التى تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها غير بنائيــة (غير مبرمجة) .

والمعروف أن عملية اتخاذ القرار ليست نشاطا يؤدى فى فترة زمنية معينة ولكنه عملية تدريجية ضمن مجموعة من المراحل المتتابعة ، ويعتبر النموذج المقترح بواسطة هربرت سيمون [1] من أهم الوسائل واكثرها شيوعا فى الاستخدام كاساس لشرح عملية اتخاذ القرار ، ويتكون النموذج من ثلاث مراحل أساسية هى :

■ **الاستخبار : Inteligence**

وهى عملية بحث البيئة الطالبة للقرار من حيث الظروف والأحوال والحصول على البيانات الأولية وتشغيلها ، وفحص وتحديد طبيعة المشكلة .

■ **التصميم : Design**

ابتكار وتطوير وتحليل مسار الأحداث المطلوب تنفيذها . ويشمل ذلك المعالجات لقيم وطبيعة المشكلة ، وأداء الحلول ، وكذلك اختيارها من حيث جدواها .

---

(1) Herbert A. Simon, The New Science of Management Decision, Harper and Brothers, New York, 1960.

■ **الاختيار : Choice**

اختيار البديل المناسب والخاص بحدث معين من بين البدائل المتاحة ، وبعد اتمام عملية اختيار البديل الأمثل يتم التنفيذ .

وبتشغيل البيانات ينتهى الدور التنفيذى لمرحلة الاستخبار . ونستطيع ايضا حساب ومقارنة اثر البدائل المختلفة لحل المشاكل فى مرحلة التصميم ويترك للمديرين استكمال هذه المرحلة واختيار البدائل الأمثل . ومن ثم تقوم نظم دعم القرار بدعم جميع مراحل عملية اتخاذ القرار .

وباختصار ، فان نظم المعلومات الادارية تقوم بصفة اساسية بتزويد المديرين بمجموعة من التقارير الادارية (معلومات بنائية) والتى يمكن استخدامها لمساعدتهم فى عمل قرارات بنائية واكثر فاعلية . وبينما تساعد نظم دعم القرار المديرين فى حل المشاكل الشبه بنائية والغير بنائية والتى تواجه عمليا بواسطة صانعى القرار فى الحياة العملية وتعتبر هذه نظما مرنة ومتكيفة وذات استجابة سريعة ويتم تصحيحها للانتفاع بها بواسطة صانعى القرار بطريقة ذات تفاعل متبادل مع عمليات التشغيل المرتبطة للوصول الى قرار نوعى معين . ومن ثم ، يمكن اعتبار عملية اتخاذ القرار هى المسار فى مرحلة الاستخبار الى مرحلة التصميم ثم الى مرحلة الاختبار ، ولكن عند اى مرحلة تكون النتائج راجعة الى المرحلة السابقة . وتعتبر المراحل لهذا السبب عبارة عن عناصر لعملية مستمرة . وكمثال لذلك قد يكون الاختيار هو رفض كل البدائل والعودة ثانية الى مرحلة التصميم لاجراء حلول اضافية او مرحلة الاستخبار لعمليات تشغيل أكثر أو عملية فحص أدق .

وهذه المفاهيم تكون مفيدة جدا فى تعريف الأنواع الثلاثة للقرارات ، وتحدد دور كل من نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار ويتضح ذلك من النقاط التالية :

- تقوم نظم المعلومات الادارية بدعم وصنع القرارات البنائية ، مثل ذلك : تقوم نظم المعلومات الادارية بتزويد الادارة يوميا أو أسبوعيا حسب الحاجة « بتقارير العجز فى الخامات » والذى يحتوى على الأصناف التى نقصت عن الحد الأدنى للتخزين (نقطة اعادة الطلب) وكذلك الكميات المثلى المراد طلبها والتى تحقق الشروط الاقتصادية ويتم ذلك بواسطة برنامج الحاسب الالكترونى المخصص للتعامل مع « نموذج مراقبة التخزين » وهذا النوع من القرارات يمكن أن يتم بصورة اوتوماتيكية بواسطة نظم المعلومات الادارية مع الأخذ فى الاعتبار ان جميع السياسات والمشاكل الروتينية والحلول المناسبة لها تكون قد سبق تخزينها فى قاعدة بيانات الحاسب الالكترونى . كما ان نظم المعلومات الادارية تقوم بالمساهمة

الفعالة فى انجاز جميع انشطة مرحلة الاستخبار من بحث وتشغيل بيانات وفحص المشاكل المختلفة . ويجب على نظام المعلومات نفسه ان يشغل جميع البيانات ويعطى كافة المعلومات مع اعطاء اشارة بدء الاختيار الشخصى للمواقف التى يظهر انها تسترعى الانتباه .

- تقوم نظم دعم القرار بالمساهمة فى دعم عملية اتخاذ القرارات الشبه بنائية والغير بنائية ، وذلك بتنفيذ بعض مراحل عملية اتخاذ القرار وتقديم معلومات الدعم لباقى المراحل . مثال ذلك ، تقوم برامج الحاسب الالكترونى باعداد التقارير التى تعتبر نهائية للمقارنة بين نظم المعلومات الاداربة ونظم دعم القرار .

ومن هنا نصل الى التعريف التالى :

نظام دعم القرار هو نظام ذو تفاعل متبادل ، يقدم للمستفيد طريقة تداول سهلة ومبسطة لنماذج القرار ، والبيانات من اجل دعم مهام اتخاذ القرارات الشبه نهائية والغير بنائية .

ونظام دعم القرار الفعال يجب ان يحقق مجموعة اهداف الأداء التالية :

- دعم عملية صنع القرار الغير البنائية والشبه بنائية وعملية حل المشاكل فى جميع المستويات الادارية بالمنشأة اينما وجدت .

- تعزيز التنسيق بين صانعى القرار ، وبخاصة عندما يجب أن تتعاون مجموعة من الأشخاص فى مهمة صنع القرار أو العمل فى مهام ذات علاقة بصنع القرار .

- دعم كل مراحل عملية اتخاذ القرار بدلا من مجرد مهام تجميع البيانات وتشغيلها وعمليات التحليل والمقارنة المختلفة .

- تتم عمليات المعالجة مستقلة وتحت تحكم ورقابة المستفيد ومن يمكن للمستفيد توجيه حل المشكلة أو صنع القرار طبقا لأسلوب العملى المفضل له . وتعمل تلك الخاصة أيضا على دعم القرار مستجيبة للتغيرات فى المهام والواجبات أو بيئة المنشأة أو امكانية العمل الاضافى لدى المستفيد .

- ان تكون سهلة الاستخدام ، وسوف يكون لنظم دعم القرار عادة مستفيدين قادرين على التصرف حيث يمكنهم اختبار صلاحية استخدام النظام وهل سوف يسبب ازعاجا أم يكون مفيدا ؟

واخيرا يمكن القول بأن العلاقة بين كل من نظم دعم القرار ، ونظم المعلومات الادارية مماثلة للعلاقة بين نظم المعلومات الادارية ونظم تشغيل البيانات (معلومات من اجل الادارة) فان نظم دعم القرار قد تم صقلها وتحسينها لأجل احدى مهام نظم المعلومات الادارية وهى دعم عملية اتخاذ القرار .

ويجب أن يذكر عند هذه النقطة أن بعض نظم المعلومات الادارية المتقدمة تدعم أيضا عملية اتخاذ القرارات اللابنائية . وعليــه فاننا وصلنا الى منطقة ذات تداخل أو انطباق وهى الفترة التى يتواجد فيها كل من نظام دعم القـــرار ونظام المعلومات الادارية ، جنبـــا الى جنب ، وربما فى بعض الأحوال ، يحل احدهما محل الآخر . وبالتبعية ، فاننـــا سنتعامل مع كل منهما بطريقـــة مستقلة ومتكاملة ، وفى تداخل بسيط نوعا ما .

٢/٦/٢ نظم المعلومات التشغيلية Operational Information System—OIS

سبق أن ذكرنا أننا نستخدم اصطلاح **معالجة المعـــاملات** مكان تشغيل البيانات من اجل تجنب الخلط بين نظام المعلومات الادارية ، ونظام تشغيل البيانات . وفى هذا الخصوص فانه يـ فترض أن نظام المعلومات التشغيلية أكثر مسئولية فى صيانة السجلات من نظام المعلومات المرتبط بالحاسب . ولكن يتضمن نظام تشغيل المعاملات اشياء أكثر شمولا ، اذ لديه القدرة على عمل اشياء مع الأنشطة الأساسية (المعاملات) بالمنشأة بحيث يقوم نظام المعلومات التشغيلية بتجميع البيانات التى تعكس المعاملات المختلفة مثل المبيعات ، الفواتير ، المصروفات ، الايرادات ... الخ ، ويجعلها متاحة لكل من مهام حفظ السجلات ، ولاستخدامها فى كل من نظام المعلومات الادارية ونظام دعم القرارات . وبتركيز أكثر ، فان نظام تشغيل المعاملات عبارة عن احد أنواع نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فى المنشأة ، والذى يتواجد فى شكل متزامن مع غيره ، بحيث ان كلا منهما يعتمـــد الى حد معين على الآخر ، فى المدخلات وكذلك فى طلبات مخرجاتها . وعلى سبيل المثـــال ، فان نظام المعلومات الادارية يعتمـــد على نظام المعلومات التشغيلية ، من اجل معالجة بيانات المعاملات (اجمالى حجم المبيعات ، جملة الايرادات ، المصروفات الدورية ...) ومن ثم فان استخدام نظم المعـــلومات التشغيلية يبرر جزئيا بسبب ضرورة الحصول على هذه المتطلبات . ويمكن تعريف نظام المعلومات التشغيلية على النحو التالى :

نظام المعلومات التشغيلية هو نظام المعلومات الذى يجمع ويصنف ويخزن ويحفظ ويحدث ويسترجع بيانات حركة المعـــاملات من اجل مهـــام حفظ السجلات وادخالها الى نظام المعلومات الادارية لمعالجات أكثر .

٢/٦/٤ نظم المكاتب الآلية Automated Office Systems—AOS

والنوع الرابع والأخير هو نظم المكاتب الآلية (أو ببساطة : المكتب الالكترونى) وتعتبر ضمن أحدث وأسرع التطورات المتزايدة فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، والتى تعتبر المرشد للمنشآت الحديثة بالنسبة للآمال والتوقعات ، التى سوف تزيد فى انتاجية الموظفين الكتابيين (الكتبة ، موظفى الآلة الكاتبة ، السكرتارية ، المساعدين الاداريين وما يماثلهم) ويمكن القول بأنه قبل ظهور هذه النظم فان الأعمال المكتبية لم تستند نسبيا ، فى التقدم الذى حدث فى تكنولوجيا الحاسب الالكترونى ولقد اتخذت منشآت كثيرة الخطوة الأولى فى اتجاه آليـــة أعمالها المكتبية وغالبا ما تشتمل هذه الخطوة على اجهزة معالجة الكلمات لتسهيل طباعة ، تخزين ، ومراجعـــة المواد الكتابية . وفى تطور أكثر شيوعا ، هو نظام الاتصال المرتبط بالحاسب ، مثل البريد الالكترونى الذى يسمح للأشخاص بالاتصـــال بأسلوب الكترونى من خلال الوحدات الطرفية الحاسب بالاضافة الى الزيادة المطردة فى أعداد القائمين باستخدام الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) فى المكاتب مما ساعد على التوثيق الجيد لأعمالهم . ويشير هذا التقـــدم الى ان المكاتب قد تحولت الى استخدام الحاسبات الالكترونية وما يتعلق بها من أجهزة لدعم أنشطة مكتبية متنوعة .

ولفترة قصيرة مضت ، وحتى الآن ، لا زالت المنشآت تعتبر مكونات المكاتب الآلية تؤدى وظيفتها بنظم منفردة . ولقد تغـــير هذا المفهوم بسرعة كبيرة حيث أن تكنولوجيا الاتصالات قد ربطت فيما بين مختلف انواع المكونات فى المكاتب . وكمثال يمكن ان تستخدم أجهزة معالجة الكلمات أيضا من أجل البريد الالكترونى . ويمكن أن تتصل الحاسبات الشخصية مع الحاسب الرئيسى بالمنشأة . وقد اصبحت نظم المكاتب الآلية أيضا ذات علاقة وثيقة بالأنواع الأخرى من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، كمثال ، حيث أن معالجات الكلمات هى اساسا حاسبات دقيقة فان بعض المنشآت تستخدمها فى تطبيقات معالجة المعاملات . ونفس الحاسبات الدقيقة مجهزة للعمل كوحدات طرفية ، يمكن من خلالها للعاملين بالمكاتب تداول بيانات الملفات المشتركة واستخدام نظام المعلومات الادارية بالمنشأة ومن ثم فقد أصبحت صورة مستقبل هذه المكاتب اكثر وضوحا . حيث أنها تدعم أنشطة مكتبية متنوعة ومتكاملة وترتبط اكثر من علاقة مع غيرها من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .

الباب الثالث

تكنولوجيا نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS TECHNOLOGY

١/٣ مقدمة Introduction

يلعب الحاسب الالكترونى دورا هاما وفعالا فى تصميم وبناء نظم المعلومات الحديثة . فالحاسب الالكترونى يحقق لنظم المعلومات مزايا السرعة والدقة والثقة والصلاحية ويترتب عليها جميعا الكفاءة العالية فى الأداء . والحاسب الالكترونى له القدرة على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة جداً ، التى يصعب تنفيذها يدويا ، بالاضافة الى القدرة الفائقة على تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة مرتبة ومنظمة بحيث يسهل استرجاعها فى ازمنة ضئيلة للغاية . كما أن الحاسب الالكترونى يمكنه انجاز كافة الوظائف والمهام الأخرى التى يقوم بتنفيذها نظام المعلومات ومنها تحقيق امن وسلامة البيانات المخزنة مع توفير الحماية الشاملة لها والضمان الكامل ضد فقدها أو تلفها بواسطة المستفيدين .

وقد أصبح الحاسب الالكترونى اداة فعالة ووسيلة ضرورية لزيادة كفاءة وفاعلية نظم المعلومات للسببين التاليين :

- الحاسبات الالكترونية وما يتعلق بها من تكنولوجيا متطورة اصبحت تحت السيطرة الكاملة لمحللى ومصممى نظم المعلومات فى وقتنا الحاضر وستصبح أكثر ملاءمة فى المستقبل القريب ، وعلى الأخص الحاسبات الشخصية من خلال شبكات الربط المحلية .

- يساعد الحاسب الالكترونى فى تقديم طريقة منظمة ومتماسكة وأسلوب منهجى مرتب يعبر به عن مجموعة المفاهيم المحددة .

ويمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى على النحو التالى :

نظام المعلومات المرتبت بالحاسب الالكترونى هو النظـام الذى يستخدم اجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد بغرض المعالجة الالكترونية للمعلومات .

وشكل (١/٣) يوضح المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب والعلاقة بينهما [١] ، وهى :

■ **المدخلات** Inputs

هى مجموعة البيانات من داخل المنشأة او من البيئة المحيطة والتى يتم تغذيتها الى النظام .

■ **المعالجة** Processing

يتم تحويل البيانات الى معلومات باستخدام عناصر تكنولوجيا معالجة المعلومات التاليـــة :

- أجهزة الحاسب Computer hardware
- برنامج الحاسب Computer software
- قاعدة البيانات Data base
- اجراءات النظام System procedures
- الأفراد Personnel

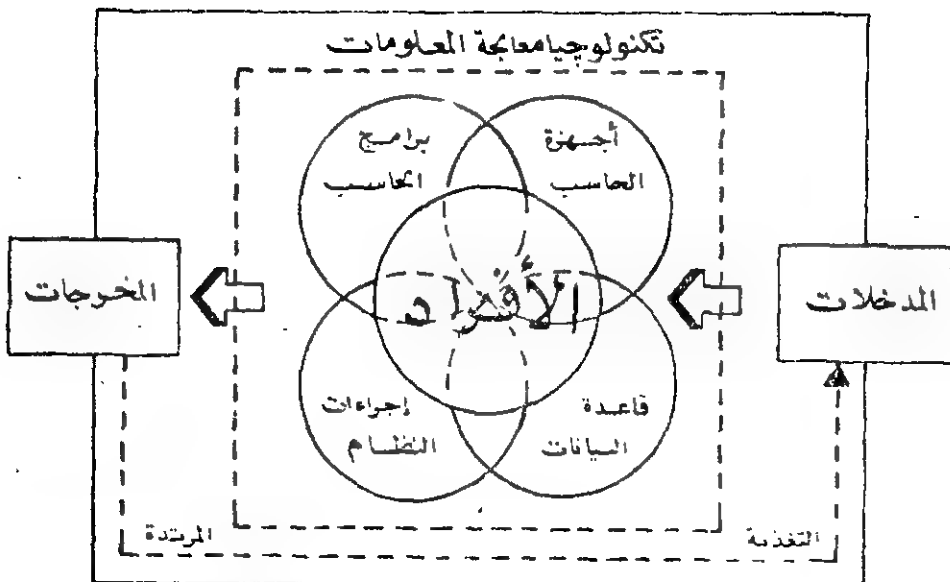
■ **المخرجات** Outputs

هى مجموعة المعلومات المطلوب الحصول عليها من نظام المعلومات والتى يمكن تقسيمها الى اربعـــة اقسام طبقا للأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب المقابلة للمستويات الادارية بالمنشاة وهى :

- معلومات دعم القرار التى تؤدى بواسطة نظم دعم القرارات .
- معلومات التقارير الادارية التى تؤدى بواسطة نظم المعلومات الادارية .
- معلومات معالجة المعاملات التى تؤدى بواسطة نظم المعلومات التشغيلية .
- معلومات الاتصالات المكتبية التى تؤدى بواسطة نظم المكاتب الآلية .

---

(١) د. محمد السعيد خشبة ، نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى ودورها فى تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، مرجع سابق .



شكل (٣/١) المكونات الأساسية لنظام المعلومات المتبط بالحاسب الالكترونى

■ **التغذية المرتدة Feedback**

تقوم عملية التغذية المرتدة والرقابة بمتابعة وضبط اداء نظام المعلومات من اجل الفاعلية والكفاءة المثلى .

٢/٣ اجهزة الحاسب Computer Hardware

تتكون اجهزة الحاسب الالكترونى من الأجهزة والمعدات التى تكون بنية نظام الحاسب بالاضافة الى وحدات الادخال والاخراج وأوساط التخزين المختلفة والتى تمثل الأجزاء المادية الملموسة والتى يتم تسجيل البيانات عليها .

وتنقسم أجهزة الحاسب الى ثلاثة مجموعات رئيسية هى :

■ **وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit**

تتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاثة وحدات فرعية أساسية هى :

- وحدة التخزين الرئيسية Main Storage unit
- وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic unit
- وحدة الرقابة (التحكم) Conttrol unit

■ **الأجهزة والأوساط المحيطية** **Peripheral Equipment and Media**

تحتوى هــذه المجموعة جميع الأجهزةالتى لا تكون جزءا من وحــدة المعالجة المركزية ، ولكنها متصلة بها وتعمل تحت سيطرتها . وتشمل تنوعا واسعا من معدات الادخال/الاخراج وأجهزة التخزين الثانوى التى تعتمد على توجيه وربط الاتصــال بوحــدة المعالجة المركزية .

■ **الأجهزة والأوساط المساعدة** **Auxiliary Equipment ané Media**

تحتوى هذه المجموعة الأجهزة الغير مباشرة Offline وهى الأجهزة المنفصلة عن وحدة التشغيل المركزية وليست تحت سيطرتها . وتساعد هذه الأجهزة وظائف الادخال/الاخراج والتخزين لنظام الحاسب وتشمل :

- **اجهزة تغذية البيانات الغير مباشرة** **Offline data entry equipment**

مثل ماكينة التثقيب والتى تحول البيانات من المستندات الأصلية الى وسط ادخال هو البطاقة المثقبه وبعد ذلك يتم تغذية البيانات المثقبة بالبطاقة من خلال وحدة قراءة البطاقات المثقبة الى وحدة التخزين الرئيسية بالاضافة الى وحدات التسجيل المباشر على الأشرطة او الأقراص الممغنطة .

- **اجهزة الاخراج والتخزين الغير مباشرة** **Offline output/storage equipment**

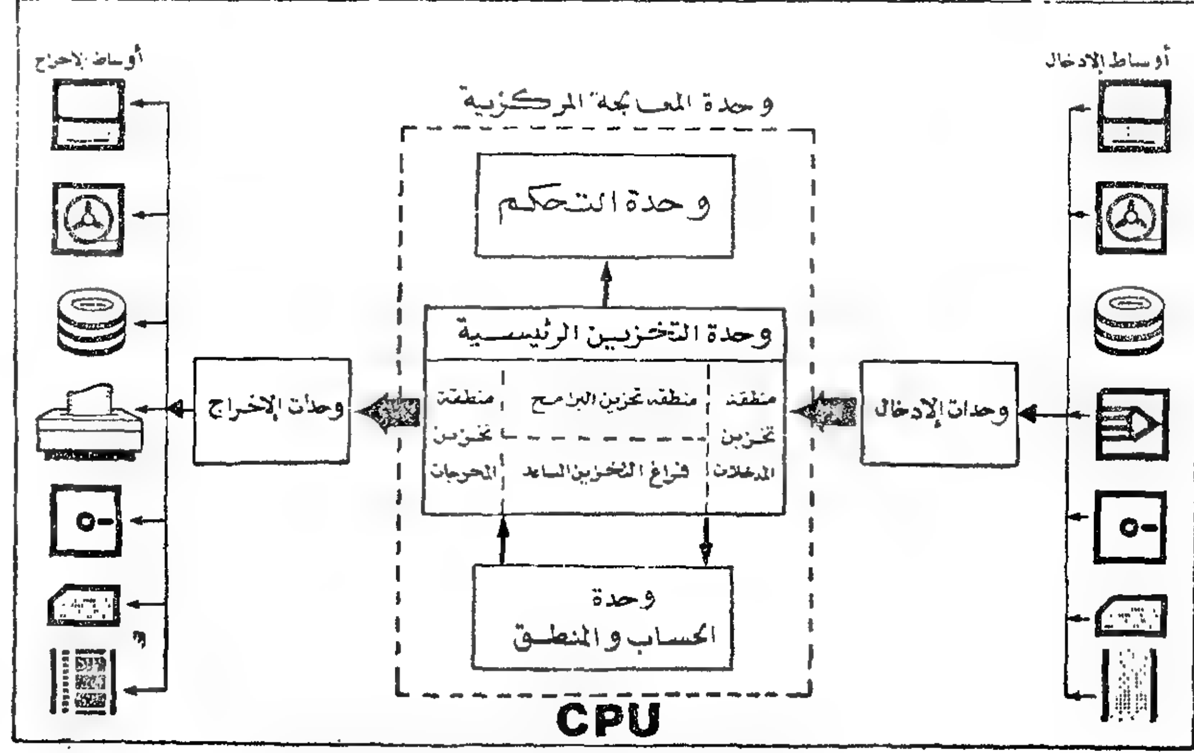
مثل اجهزة النسخ والتصوير ومعدات الحفظ والتخزين .

- **موارد تشغيل البيانات** Data processing supplies

مثل النماذج الورقية والأشرط والأقراص الممغنطة والتى تستخدم كمستلزمات خام فى عمليات تشغيل أجهزة الحاسب .

١/٢/٣ وحــدة المعالجة المركزية Central Processing Unit-CPU

يتم آداء جميع وظائف المعالجة فى نظام الحاسب الالكترونى بواسطة وحــدة المعالجة المركزية ، التى تعتبر الجزء الأكثر أهمية فى اجهزة الحاسب لاحتوائها على جميع الامكانيات الضرورية اللازمة لانجاز مهام معالجة وتداول المعلومات ورقابة جميع الأجزاء الأخرى بالنظام وتنسيق العمل بينها . ولذلك تعتبر وحدة المعالجة المركزية



شكل (٢/٣) الأجهزة والأوساط المكونة لنظام الحاسب الالكترونى

القلب النابض لكل حاسب الكترونى ، وتتكون من ثلاث وحدات فرعية اساسية[1] هى :

※ وحـــدة التخزين الرئيسيـــة : Main Storage Unit

وحـــدة التخزين الرئيســـية (وتسمى أحيانا ، الذاكرة الرئيســـية Main memory) وتستخدم فى اربعة أغراض هامة ، ثلاثة منهم ترتبط بالبيانات المراد معالجتها ، وهى :

- **منطقة تخزين المدخلات Input storage area**

ويتم تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى منطقة تخزين المدخلات حيث تبقى بها لكى تكون جاهزة للتشغيل .

- **فراغ التخزين المساعد Working storage space**

ويستخدم فراغ التخزين المساعد (مثل صفحة المسودة) كحيز للتخزين المؤقت

- **منطقة تخزين المخرجات Output storage area**

وتبقى النتائج التى تم الحصول عليها بمنطقة تخزين المخرجات لحين اخراجها من خلال وحدات الاخراج .

- **منطقة تخزين البرامج Program storage area**

بالالضافة الى هذه المناطق الثلاث المرتبطـــة بالبيانات ، فان وحـــدة التخزين الرئيسية تشمل كذلك منطقة تخزين البرنامج ، التى توضع بها تعليمات المعالجة التى يتكون منها البرنامج .

والمناطق المنفصلة المستخدمة للأغراض الأربعة السابقة ليست ثابتة تماما داخل بنيان الحدود الطبيعية فى وحدة التخزين ، ولكنها تتغير من تطبيق لآخر .

لذلك فان ، الفراغ الطبيعى النوعى المستخدم لتخزين البيانات فى أحد التطبيقات يمكن استخدامه للنتائج المستخرجة فى تطبيق آخر ، ولتعليمات المعالجة فى تطبيق ثالث . وتنقسم مناطق التخزين المختلفة الى العديد من الأقسام الصغيرة التى تسمى

---

(1) *Donald H. Sanders* : **Computer Today**, McGraw-Hill Inc. USA, 1983.

مواضع تخزين Storage positions ، وكل موضع تخزين له موقع عددى محدد يسمى **العنوان** Address . وفى معظم الحاسبات الحديثة يمكن أن يحتوى كل موضع تخزين حرفا ابجديا واحدا او حرفا خاصا واحدا او رقمين .

* وحدة التحكم Control Unit

وتتم مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة للحاسب بواسطة وحـدة التحكم . وتحصل وحدة التحكم على التعليمات من منطقة تخزين البرامج بوحـدة التخزين الرئيسية حيث يتم تفسيرها وبعد ذلك تقوم وحدة التحكم بارسال توجيـه للوحدة المناسبة لتقوم بآداء المهام المراد آداؤها .

- كيف تدرك وحدات الادخال متى تقوم بتغذية البيانات الى وحدة التخزين ؟
- كيف تدرك وحدة الحساب والمنطق ما هى المهام التا سيتم تنفيذها على البيانات التى تستقبلها من وحدة التخزين ؟
- كيف يكون فى استطاعة وحـدات الاخراج الحصول على النتائج النهائيـة وليس النتائج الوسيطة ؟

يمكن الاجابة على مثل هذه الأسئلة بواسطة وحدة التحكم عندما تقوم بتفسير تعليمات البرنامج واعلام وحدات الادخال ووحدات التخزين الثانوى ، ماهى البيانات والتعليمات المراد أدخالها الى الذاكرة ، واعلام وحـدة الحساب والمنطق أين تقع البيانات المراد معالجتها بالذاكرة وما هى عمليات المعالجـة المراد اجراؤها . وأين سيتم تخزين النتائج التى تم الحصول عليها من عملية معالجة البيـانات بالذاكرة ، وأخيرا تقوم بارشاد وحدة الاخراج المناسبة لتحويل نتائج المعالجة (المعلومات) الى صورة مفهومة للانسان وعلى احد اوساط الاخراج المناسبة .

* وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic Unit

يتم آداء جميع العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وجميع عمليات المقارنة فى وحدة الحساب والمنطق . وبمجرد تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى وحدة التخزين الرئيسية حيث تمكث بها ثم تنتقل الى وحدة الحسـاب والمنطق طبقا للحاجة اليها فى عملية المعالجة . وتتم عملية المعالجة والحصول على النتائج الوسيطة ، التى تعود الى حيز التخزين المساعد بوحدة التخزين الرئيسية لحين الحاجة اليها مرة اخرى فى اجراء معالجات اضافية ، وهكذا فان البيانات تتحرك فى وحدة التخزين الى وحدة الحساب والمنطق ثم تعود مرة ثانية الى وحدة التخزين

ويمكن أن يحدث ذلك اكثر من مرة حتى يتم انجاز عملية المعالجة بالكامل . وبمجرد الانتهاء من عملية المعالجة والحصول على النتائج النهائية تنتقل هذه النتائج الى منطقة تخزين المخرجات ومنها الى وحدات الاخراج المناسبة .

٢/٢/٣ اجهزة الادخال / الاخراج Input/Output Hardware

يشمل هذا الفصل الفرعى عرضا العديد من أجهزة واوساط الحاسب الالكترونى ، التى تستخدم فى عمليات الادخال والاخراج المختلفة وهى :

*** الوحدات الطرفية للحاسب Computer Terminals**

تعتبر الوحدات الطرفية للحاسب الالكترونى بمختلف انواعها من اكثر واوسع اجهزة الادخال/الاخراج استخداما . واى جهاز ادخال/اخراج يمكنه استخدام قنوات اتصالات لاستقبال أو ارسال البيانات يعتبر وحدة طرفية . واكثر الوحدات الطرفية يستخدم **لوحة المفاتيح** Keyboard للادخال المباشر للبيانات الى نظام الحاسب بدون استخدام اوساط ادخال . والأنواع الرئيسية للوحدات الطرفية الحاسب هى :

- **الوحدات الطرفية للعرض المرئى Visual Display Terminals**

وهى الوحدات الطرفية التى تستخدم لوحة مفاتيح للادخال وشاشة تلفزيون TV-Screen لعرض المخرجات وتسمى الوحدات الطرفية للعرض المرئى . ويمكنها عرض البيانات الأبجدية والرقمية والصور البيانية Graphic Images وهى اكثر واوسع انواع الوحدات الطرفية فى نظام الحاسب استخداما .

- **الوحدات الطرفية الطابعة Printing Terminals**

وهذه الوحدات الطرفية تشبه الآلة الكاتبة وتستخدم لوحة مفاتيح لادخال البيانات وعناصر الطباعة للاخراج . وتقوم بطباعة حرف واحد فى المرة الواحدة وهى ابطأ كثيرا من الوحدة الطرفية العرض المرئى ، لذلك يتم توصيلها فى العادة الى خطوط اتصال بطيئة السرعة .

- **الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals**

وهى الوحدات الطرفية الأنيقة التى يوجد بها معالج دقيق Microprocessors يمكنها من آداء عملية مراجعة الأخطاء الخاصة بها ووظائف مراقبة اتصالات الادخال/الاخراج . وفى الحقيقة تعتبر الوحدات الطرفية الذكية حاسبا دقيقا

Microcomputer . فهى مزودة بامكانيات الادخال/الاخراج واتصالات البيانات التى يمكنها من العمل كحاسب مستقل (قائم بذاته) ويمكنها كذلك آداء بعض مهام معالجة المعلومات .

● **الوحدات الطرفية لتغذية البيانات Data Entry Terminals** المعالجة بالمجموعات

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية لوحة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة لعرض البيانات وتصحيحها قبل تسجيلها على الشريط أو القرص الممغنط أو تغذيتها الى نظام الحاسب . ولا يتصل هذا النوع من الوحدات الطرفية بطريقة مباشرة مع الحاسب الرئيسى ، ولكنه يستخدم فى تمويل البيانات المأخوذة من المستندات الأصلية الى أوساط ادخال البيانات الخاصة بالحاسب بتمهيدا لتغذيتها من خلال وحدات الادخال المناسبة الى وحدة التخزين الرئيسية . وتستخدم أساسا لادخال البيانات فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems حيث يتم تجميع بيانات المعاملات من المستندات الأصلية فى مجموعات قبل البدء فى معالجتها بواسطة الحاسب الالكترونى .

● **الوحدات الطرفية للمعاملات Transaction Terminals**

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية بكثرة فى أعمال البنوك ، ومتاجر التجزئة ، ووكلاء البيع ، وشركات السياحة الطيران وما شابه ذلك . وتستخدم فى تسجيل بيانات المعاملات عند نقطة الأصل التى تحدث فيها حركة المعاملات . وتستخدم هذه الوحدات لوحة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة العرض المرئى او وحدة الطباعة لعرض المخرجات ، بالاضافة الى الكثير من طرق وأوساط الادخال/الاخراج الأخرى. ولذلك فان العديد من المعاملات المسجلة يمكن أن تشمل :

- البطاقات البلاستيك Plastic cards
- البطاقة المميزة للمخزون Inventory tags
- البطاقات سابقة التثقيب Prepunched cards

والتى تستخدم لادخال البيانات . وبعض الوحدات الطرفية للمعاملات يمكن أن تستخدم مميز الحروف الضوئية Optical Character Recognition—OCR فى الادخال المباشر للبيانات المطبوعة الى نظام الحاسب .

* اجهزة الطباعة Printing Devices

تعتبر أجهزة الطباعة فى وحـدات الاخراج الأساسـية المستخدمة فى اعـداد المستندات فى التقارير الدائمة اللازمة لاستعمالات المستفيدين فى شكل مفيد ومقروء ، مثل كشوف المرتبات وايصـالات الكهرباء ، وفواتير المبيعات ، وكشوف حسابات البنك ، وفواتير التليفون ... ما شابه ذلك . والوحدات الطابعة المستخدمة الآن يمكن تصنيفها بصفة عامة طبقا لمعيارين هما : كيفية اداء عملية الطباعة ، وسرعة التشغيل .

● طابعات الحروف Character Printers

تقوم وحدات طباعة الحروف (المتتابعة) بطباعة حرف واحد فى المرة الواحدة ، وتستخدم فى الحاسبات الصغيرة والحاسبات الدقيقة والوحدات الطرفية الطابعـة البعيدة Teleprinter terminals لأداء عملية طبـاعة الأحجام الصغيرة . والأساليب المستخدمة فى طباعة الحروف هى الشائعة جدا فى الطرق التصـادمية Impact methods التى تستخدم طريقة الآلة الكاتبة المعروفة بضغط حروف الطباعة مقـابل الورق والشريط المحبر . وتستخدم الطابعات التصادمية التتابعيـة غالبا عجلة الزهرة Daisy-wheel او الكرة الدوارة Rotating ball او مصفوفة النقط Dot-matrix . وتدور عناصر الطباعة للكرة او العجلة لطباعة الحروف الصلبة المتصلة Solid characters . وبينما تتكون عناصر الطباعة فى مصفوفة النقط من اسلاك طباعة قصيرة ، حيث تتأثر بمطرقة لتكوين الحروف على شـكل مصفوفة (متتابعة) من النقط . والحروف الصلبة فى الطباعة أعلى جودة من مصفوفة النقط ، ولكن طابعة مصفوفة النقط اكثر سرعة وثقة بالاضافة الى كونها متعددة الاستخدامات . ولذلك تستخدم بعض المنشآت وحـدات طباعة مصفوفة النقط فى اعـداد تقاريرها الداخلية ، ووحدات طباعة عجلة الزهرة او الكرة الدوارة لاعداد التقارير الخارجة . وجميع الطابعات التصادمية يمكنها انتـاج نسخ متعددة باستخدام ورق الكربون أو ما يماثله .

وتوجد كذلك طابعات غير تصادمية Non impact printers تستخدم نوعا من ورق معـالج كيميائيا يمكنـه تكوين الحروف بواسـطة العمليـات الحرارية او الالكتروستاتيكية أو الالكتروكيميائية . وبعض الطابعـات غـير التصادمية الأخرى تستخدم الورق الأملس وتكنولوجيا الحبر النثاث inkjet فى تكوين الصـور . هـذا النوع من وحدات الطباعة يكون بصفة عامة أكثر هدوءا وسكونا من وحـدات الطباعة التصادمية بحيث لا توجد حركة ميكانيكية للعناصر الطابعـة ذات الحركة الميكانيكية وبذلك يتلاشى الصوت .

● **طابعات الأسطر التصادمية عالية السرعة High-Speed Impact Line Printers**

تستخدم طابعة الأسطر التصادمية عالية السرعة طريقة الرص فى انتاج سطر مخرجات كامل فى المرة الواحــدة (حوالى ١٣٢ حرف) ولذلك فهى أسرع كثيراً من طابعات الحرف الواحد حيث يمكنها طباعة حوالى ٢٠٠٠ سطرا فى الدقيقة اعتمادا على نوع الطباعة المستخدمة . واكثر أنواع وحدات الطباعة استخداما هى :

■ طابعة السلسلة Chain Printer

■ طابعة الاسطوانة Drum Printer

ويستخدم هــذا النوع من وحــدات الطباعة بكثرة فى مختلف أنواع التطبيقات التجارية فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاســب الالكترونى ، التى تتميز بكم هائل من المخرجات المطبوعة .

● **طابعات الصفحات الغير تصادمية عالية السرعة**
High-Speed Nonimpact Page Printers

طابعة الصفحات عالية السرعة هى جهاز يمكنه انتــاج صفحات كاملة بسرعة تصل الى ٢٠٠٠٠ سطرا فى الدقيقة . وكل صفحة منتجة بواسطة هــذه الوحــدات تعتبر أصلا بحيث لا يمكن الحصول على نسخ بواسطة الكربون . وهذه الوحــدات تكون اقتصادية فقط عندما يكون مطلوبا طباعة مئات الآلاف من الصفحات كل شهر . ويمكن تقليل تكلفة اعداد بعض التقارير الخاصة سابقة الطباعة حيث تستطيع هــذه الاجهزة طباعة كل اطار النموذج Form layout بالاضافة الى محتويات النموذج فى نفس الوقت .

❋ المدخلات / المخرجات الفيلمية Input/output film

من الملاحظ ان بعض مستندات المخرجات مثل الفواتير ، كشوف مراجعــة الحسابات الدائنة الواجبة السداد ، كشوف مراجعة الأجور اللازمة للاستخدامات الخارجية للمنشأة ، يتم اعدادها على نماذج ورقية . وبعض المستندات الأخرى مثل التقارير التفصيلية (الميزانية السنوية للمنشأة ، وخطط الانتاج السنوية ... الخ) تستخدم داخليا ، حيث يتم فحصها بعناية ، ثم يتم حفظها للرجوع اليها مستقبلا عند الحاجة . وهذه المستندات الداخلية يمكن طباعتها على ورق أو اعدادها على افلام وتداولها بواسطة الحاسب على النحو التالى :

■ تستخدم تكنولوجيا **المخرجات الميكروفيلمية للحاسب الالكترونى**
Computer-Output-Microfilm (COM)
فى تسجيل معلومات مخرجات الحاسب كصور فيلمية مصغرة . والمعلومات التى يمكن طباعتها على صفحة ورقية يمكن اختصار حجمها الى حوالى ٤٨ مرة أو أكثر وتسجيلها على أوساط الميكروفيلم .

■ وتستخدم كذلك تكنولوجيا **المدخلات الميكروفيلمية للحاسب الالكترونى** **Computer-Input-Microfilm (CIM)** حيث يستخدم الميكروفيلم كوسط ادخال بيانات للحاسب الالكترونى . وتستخدم نظم المدخلات الميكروفيلمية للحاسب جهاز **مميز الحروف الضوئية** **Optical Character Recognition(OCR)** لمسح الميكروفيلم وفحصه بدقة لادخال البيانات بسرعة عالية .

■ ويستخدم **الاسترجاع بمساعدة الحاسب**
Computer-Assisted-Retrieval (CAR)
بواسطة الوحدات الطرفية لحاسب خاص الغرض أو الحاسب الصغير كوحدات طرفية **للصور الدقيقة** Micrographics terminals لتحديد موضع المستند بالميكروفيلم واسترجاعه على شاشة الوحدة الطرفية للحاسب .

ويضاف الى اجهزة الادخال / الاخراج التى تم استعراضها فى هذا الفصل الفرعى الوحدات التقليدية للبطاقات المثقبة والأشرطة الورقية المثقبة ووحدات مميز حروف الحبر المغنط Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

٣/٢/٣ اجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Hardware

تتكون اجهزة التخزين من الأوساط والمعدات المستخدمة فى تخزين البيانات والبرامج لدعم وحدة التخزين الرئيسية فى نظام الحاسب (وتسمى كذلك اجهزة التخزين المساعدة (Auxiliary Storage . وتستخدم أيضا فى أعمال التخزين الدائم للبيانات . وتنقسم أجهزة التخزين الثانوى الى نوعين اساسيين هما :

● **اجهزة تخزين التداول المباشر** **Direct Access Storage Devices (DASD)**

ويستخدم تعبير اجهزة التداول المباشر فى وصف اجهزة التخزين الثانوى مثل الأقراص المغنطة ، التى تسمح بتخزين واسترجاع البيانات بطريقة مباشرة . والتداول المباشر يعنى أن لكل موضع تخزين عنوان وحيد يمكن الوصول له مباشرة بدون البحث خلال مواضع التخزين الأخرى .

■ اجهزة تخزين التداول التتابعى
Sequential Access Storage Devices (SASD)

ويستخدم تعبير تخزين التداول التتابعى لوصف اجهزة التخزين الثانوى مثل الشريط المغنط الذى لا يوجد لمواضع التخزين به عناوين فريدة ولذلك يتم تخزين واسترجاع البيانات بطريقة تتابعية مسلسلة . حيث تسجل البيانات واحدا بعد الآخر فى تتابع رقمى أو ابجدى سبق تحديده على وسط تخزين مثل الشريط المغنط . ولاسترجاع بيان معين من الشريط يلزم لذلك بدء البحث من أول بيان على الشريط مرورا بجميع البيانات المسجلة حتى الوصول الى البيان المطلوب .

※ اجهزة القرص المغنط Magnetic Disk Hardware

وتعتبر أوساط ومعدات القرص المغنط الآن أكثر اشكال اجهزة التخزين الثانوى شيوعا فى نظم الحاسبات الحديثة ، لذا تقدم امكانية التداول المباشر ، وسعة تخزين كبيرة وتكلفة معقولة . ويوجد نوعان اساسيان من أوساط القرص المغنط هما الأقراص المعدنية التقليدية (الصلبة Hard) ، والأقراص اللينة (المرنة Floppy)

■ الأقراص الصلبة Hard Disks

تصنيع الأقراص المغنطة الصلبة من رقائق مغطاة من كلا وجهيها بواسطة حبيبات دقيقة جدا من أكسيد الحديد ذى القابلية العالية للمغنطة . وتركب عدة اقراص مع بعضها فى وضع راسى لتكون وحدة الأقراص المغنطة والمعروفة باسم حزمة القرص المغنط Magnetic Disk Pack والنوع الشائع الاستخدام يتكون من أحد عشر قرصا ، وطول قطر القرص الواحد ١٤ بوصة ، وارتفاعها حوالى ٦ بوصات ويمكنها تخزين أكثر من ٣٠٠ مليون حرف .

■ الأقراص المرنة Floppy Disks

القرص المغنط المرن هو قرص صغير لين ، يتكون من طبقة دقيقة جدا من البوليستر Polyester film مغطاة بمركب من أكسيد الحديد . ويتركب من قرص واحد ، يدور بحرية داخل غلاف خارجى للحماية ويوجد به فتحة تسمح بوصول راس القراءة / الكتابة لوحدة تداول القرص المرن . وطول قطر القرص المرن المادى ٨ بوصات وسعة التخزين به أكثر من مليون حرف للقرص الذى يسجل البيانات على وجه واحد ، وأكثر من ٢٫٥ مليون حرف للأقراص مزدوجة الوجه والكثافة . والأقراص المرنة الصغيرة Mini-floppy disks قطرها ¼ ٥ بوصة ويسمح بتخزين ٢٥٠ الف حرف . ومتوسط زمن التداول للقرص المرن حوالى ١٠٠ ميللى

ثانية . ولذلك أصبح القرص المرن أكثر أوساط الادخال / الاخراج والتخزين الثانوى استخداما مع نظم الحاسبات الصغيرة والدقيقة .

* أجهزة الشريط الممغنط Magnetic Tape Hardware

يعتبر الشريط الممغنط أوسع أوساط الادخال / الاخراج والتخزين الثـانوى استخداما فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems . وهو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من أحد جانبيه بمادة أكسيد الحديد سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط العادى الشائع الاستخدام ٢٤٠٠ قدم وعرضه نصف بوصة وملفوف حول بكرة من البلاستيك يصـل نصف قطرها الى حوالى عشرة بوصـات وتتراوح كثافة تسجيل البيانات به من ١٥٠٠ الى ٦٠٠٠ حرف على البوصة الواحدة . ولذلك يمكن تسجيل أكثر من ١٨٠ مليون حرف على الشريط الواحد ، وهو ما يعادل أكثر من ٢ مليون بطاقة مثقبة .

٣/٣ البرامج الجاهزة للحاسب Computer Software

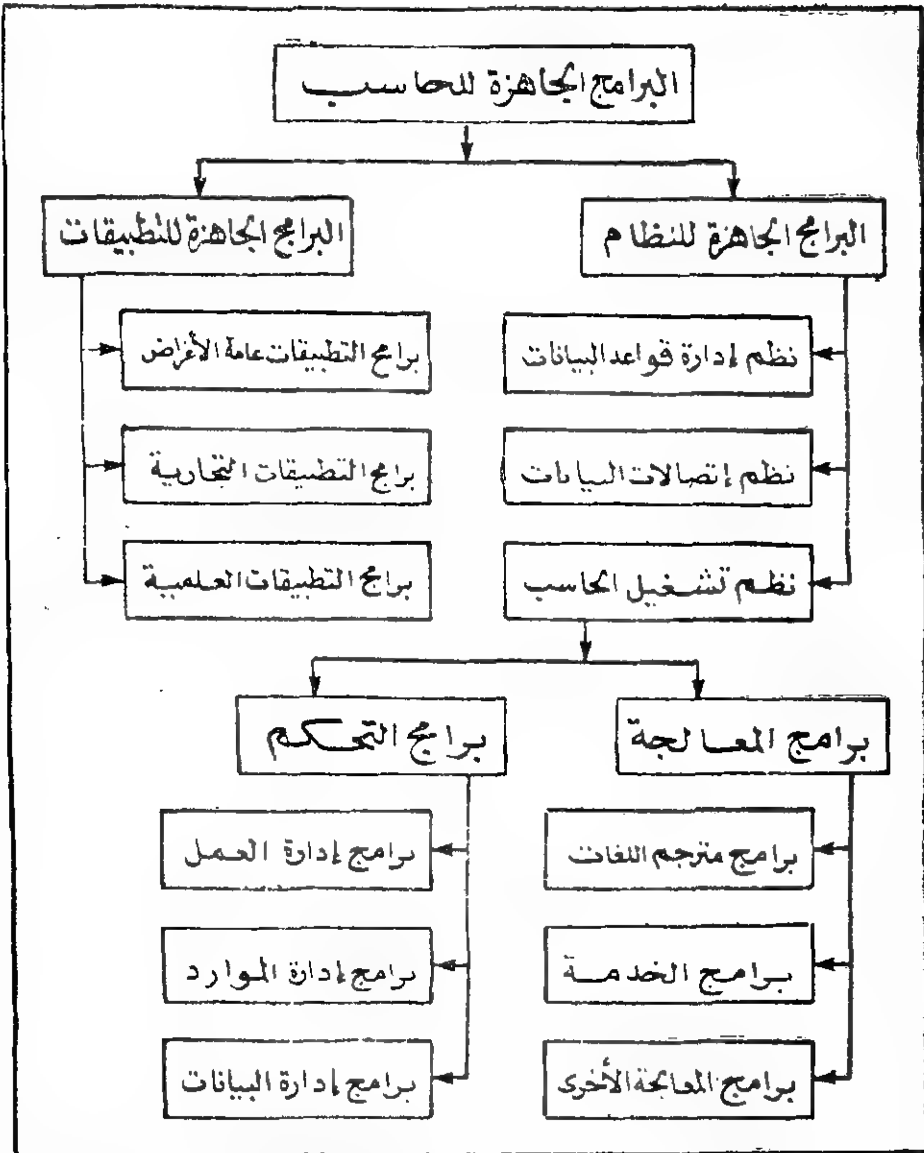
يستخدم اصطلاح **البرامج الجاهزة** **Software** للاشـارة الى كل انواع البرامج التى توجه وتراقب اجهزة الحاسب الالكترونى فى اداء مهام معالجة المعلومات بالاضـافة الى كافة أنشطة نظام الحاسب الالكترونى الأخرى . ويمكن القـول بأن البرامج الجاهزة تبعث الحياة فى الأجهزة ، لأنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج الجاهزة ولا فائدة للبرامج الجاهزة بدون الأجهزة . ويمكن تقسيم البرامج الجاهزه للحاسب كما هو موضح فى شكل (٣/٣) على النحو التالى [1] :

■ البرامج الجاهزة للنظام System Software

تتكون البرامج الجاهزة للنظام فى مجموعة برامج الحاسب التى تراقب وتدعم أجهزة الحاسب وأنشطة معالجة البيانات التى تقـوم بتنفيذها . وكما هو موضـح بشكل (٣/٣) تشمل البرامج الجاهزة للنظام تنوعا من البرامج مثـل نظم التشغيل (برامج التحكم : برامج ادارة العمل ، وبرامج ادارة الموارد ، وبرامج ادارة البيانات ، وبرامج التشغيل : برامج مترجم اللغة ، وبرامج الخدمة ، وبرامج التشغيل الأخرى) ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، وبرامج مراقبة الاتصالات . وتؤدى هذه البرامج وظيفة هامة وضرورية فى نظم الحاسبات الالكترنية الحديثة ، ومن ثم يجب أن تفهم بواسطة مستفيدى الحاسب .

---

(1) James A. O'Brien, **Computers and Information Processing in Business** Richard D. Irwin, Inc., 1983.



شكل (٣/٣) تقسيمات البرامج الجاهزة للحاسب

■ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات من مجموعة برامج الحاسب التى توجه أجهزة الحاسب لأداء أنشطة معالجة المعلومات النوعية المطلوبة لحل المشاكل التجارية

او العلمية أوغيرها من المشاكل الخاصة بمستفيدى الحاسب . لذلك نسمى البرامج الجاهزة للتطبيقات احيانا برامج المستفيد أو برامج المشكلة ، وانها كثيرا ما تنقسم داخليا الى برامج تطبيقات تجارية (مثل ، برامج معالجة الأجور ، ومراقبة المخزون ، ومراقبة جودة الانتاج ، وأعمال البنوك ... الخ) . برامج التطبيقات العلمية (مثل ، التحليل الاحصائى ، والتحليل العددى ، والبرمجة الخطية ، والنماذج الرياضية ... الخ) وانواع أخرى متنوعة من برامج التطبيقات (مثل ، تطبيقات الحاسب فى مجالات الطب ، والفنون ، والتعليم ، والقانون ... الخ) .

وسنتناول بالشرح والدراسة البرامج الجاهزة للنظام فى الفصول الفرعية التالية لتكوين تصور شامل لدى القارىء عن هذا النوع من البرامج .

١/٣/٢ نظم التشغيل Operating Systems

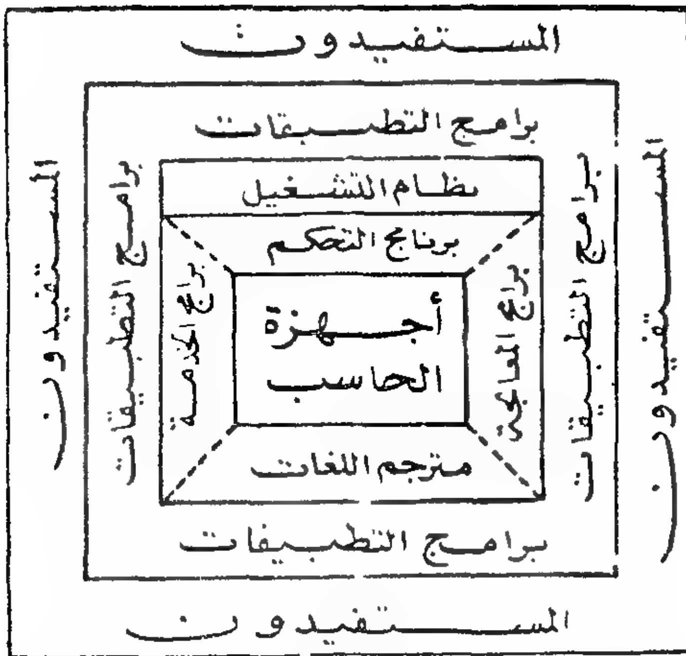
يعرف نظام التشغيل بانه نظام متكامل من البرامج الجاهزة التى تشرف على جمية العمليات بوحدة المعالجة المركزية ، ومراقبة وظائف الادخال / الاخراج والتخزين لنظام الحاسب ، وتقديم مختلف خدمات الدعم اللازمة[١]

والهدف الأولى لنظام التشغيل هو زيادة انتاجية نظم الحاسب الى اقصى درجة عن طريق تشغيله بطريقة أكثر كفاءة وفاعلية ممكنة . ويقلل نظام التشغيل الى أدنى درجة مقدار التدخل البشرى المطلوب اثناء التشغيل عن طريق أداء العديد من الوظائف التى هى مسئولية مشغل الحاسب . ويبسط نظام التشغيل أيضا عمل مخطط البرامج للحاسب ، حيثانه يشمل برامج التحكم ، وبرامج التشغيل التى تبسط كثيراً من برمجة عمليات الادخال / الاخراج وعمليات التخزين ، بالاضافة الى امكانية أداء العديد من الوظائف القياسية لتشغيل البيانات . وقد اصبحت نظم التشغيل لا غنى عنها من اجل معظم نظم الحاسب ، فى تداول متطلبات التشغيل الالكترونى الحديث للبيانات . وشكل (٣/٤) يوضح دور نظام التشغيل وبرامجه فى خدمة أوجه تداخل البرامج الجاهزة بين نظام اجهزة الحاسب وبرامج التطبيقات لمستفيدى الحاسب .

وقد تم تصميم معظم نظم التشغيل كتجميع **للوحدات الوظيفية للبرنامج Program Modules** والتى يمكن تنظيمها فى تركيبات متعددة لتكون نظم التشغيل

---

(١) د. محمد السعيد خشبه : مقدمة فى الحاسبات الالكترونية سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



شكل (٣/٤) أوجه تداخل البرامج الجاهزة لنظام التشغيل وبرامجه

بامكانيات مختلفة . ولذلك يمكن أن يكون نظام التشغيل مفصل على متطلبات مستفيد ونظام حاسب معين . وعليـــه ، فان خليطا من امكانيات نظام التشغيل يمكن اقتناؤه ليتفق مع قدرات التشغيل وســعة الذاكرة فى نظام الحاسب ، ونوع وظائف معالجة المعلومات التى تحتاج الى تنفيذها . والآن دعنا نلقى الضوء على بعض البرامج الهامة الموجودة فى العديد من نظم التشغيل .

*** برامج التحكم Control Programs**

تؤدى برامج التحكم ثلاثر وظائف رئيسية فى تشغيل نظام الحاسب . وهــذه الوظائف هى :

■ ادارة العمل Job Management

أى اعداد وجدولة وملاحظة الأعمـــال من أجل المعالجة المستمرة بواسطة نظام الحاسب . وقد تم تزويد وظيفـــة ادارة العمل بواسطة نظام متكامل من البرامج التى تجدول وتوجه تدفق الأعمال خلال نظام الحاسب . وانشطة العمل تحتوى مفسر جمل لغة مراقبة العمل Job Control Language—JCL ، وجدولة واختيار الأعمال

للتشغيل بواسطة نظام الحاسب ، وبدء التشغيل لكل عمل ، وانهاء الأعمال بالاضافة الى الاتصال بمشغل الحاسب .

■ ادارة الموارد Resource Management

تتم مراقبة استخدام موارد نظام الحاسب بواسطة البرامج الجاهزة للتطبيقات بالاضافة الى برامج النظام الجاهزة الأخرى . وهذه المصادر تشمل وحدة التخزين الرئيسية ، ووحدات التخزين الثانوية ، ووحدات الادخال / الاخراج بالاضافة الى زمن التخزين فى وحدة المعالجة المركزية .

■ ادارة البيانات Data Management

اى مراقبة ادخال / اخراج البيانات وكذلك موقعها وتخزينها واسترجاعها . وفى نظم التشغيل المبكرة قد أطلق على هذه الوظيفة اسم **نظام مراقبة الادخال / الاخراج** Input/Output Control System — IOCS حيث انها مجموعة من البرامج التى تؤدى جميع الوظائف المطلوبة لادخال واخراج البيانات . وتراقب برامج ادارة عملية تخصيص وحدات التخزين الثانوى ، والشكل الطبيعى لتخزين البيانات ، وحركة البيانات بين وحدة التخزين الرئيسية ووحدات التخزين الثانوى . وحيث أن معظم تطبيقات الحاسب التجارية تتطلب عمليات ادخال / اخراج كبيرة جدا بالاضافة الى وحدات تخزين ثانوى ضخمة ، فان استخدام برامج ادارة البيانات تبسط بصورة كبيرة عملية تخطيط البرامج للتطبيقات التجارية .

ويلاحظ فى بعض نظم التشغيل ، ان وظائف ادارة الموارد وادارة الأعمال يتم تداولها بواسطة مجموعة برامج تسمى **المشرف** Supervisor (وتعرف كذلك فى بعض النظم الأخرى باسم **المنفذ** Executive او **الملاحظ** Monitor أو المراقب Controller) . ويقوم المشرف بالتوجيه الشامل لعمليات نظام الحاسب بواسطة التحكم والتنسيق بين المكونات الأخرى لنظام التشغيل بالاضافة الى انشطة جميع مكونات الأجهزة لنظام الحاسب . وتقع أجزاء من المشرف بصفة دائمة فى وحدة التخزين الرئيسية أينما كان الحاسب فى حالة تشغيل ، بينما الأجزاء الأخرى تبقى فى منطقة اقامة النظم بوحدات تخزين التداول المباشر ويتم استدعائها الى وحدة التخزين الرئيسية عند الحاجة اليها . ويقوم المشرف بملاحظة وتوجيه انشطة الادخال / الاخراج وتداول حالات **التوقف المؤقت** Interrupt Conditions ، وجدولة الأعمال Jobs Scheduling وكذلك تخصيص مواضع التخزين بوحدة التخزين الرئيسية .

* **برامج المعالجة** **Processing Programs**

وتشمل برممج المعالجة فى نظام التشغيل برامج مترجم لغات تخطيط البرامج ، وبرامج الخدمة بالاضافة الى مجموعة برامج التشغيل الأخرى ، التى تحتوى على نظم تطوير التطبيقات ، التى تعطى مساعدة فعالة لمخططى البرامج فى تطوير برامج التطبيقات بالاضافة الى برامج متابعة أداء النظام ، التى تقوم بمراقبة معالجة الأعمال المختلفة على نظام الحاسب حيث تقوم بملاحظة أداء نظام الحاسب وانتاج تقارير تحتوى احصائيات تفصيلية بخصوص استخدام موارد النظام مثل زمن التشغيل ، ومساحات التخزين ، ووحدات الادخال / الاخراج ، وبرامج النظام وبرامج التطبيقات . ومثل هذه التقارير تستخدم فى تخطيط ورقابة كفاءة وفاعلية استخدام نظام الحاسب .

■ **برامج مترجم اللغات** **Language Translator Programs**

مترجم اللغات هى مجموعة من البرامج يمكنها تحويل تعليمات لغات تخطيط البرامج الى أوامر بلغة الماكينة . وبرامج الحاسب تتكون من مجموعة من التعليمات مكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج مثل الفورتران ، الكوبول ، البيسك ، الباسكال والتى يجب ترجمتها الى لغة الماكينة قبل أن يتم تشغيلها بواسطة وحدة المعالجة المركزية . ويسمى البرنامج المكتوب باحدى لغات تخطيط البرامج باسم **برنامج المصدر** **Source Porgram** ، الذى يتم تحويله بواسطة مترجم اللغات الى برنامج بلغة الماكينة يسمى **برنامج الهدف** **Object Program** . وتختلف أسماء مترجمات اللغات باختلاف نوع لغات تخطيط البرامج وهى :

● اللغات منخفضة المستوى **Low-level Languages**

هى لغات مرتبطة بنوع الماكينة المستخدمة وليست بالطبع لغات ماكينة . وكل شركة منتجة لها لغة خاصة بها لا تصلح العمل على ماكينات الشركات الأخرى . فشركة اى . بى . ام لها لغة **التجميع** **Assemply** ، وشركة اى . سى . ال لها لغة **البلان** **PLAN** وشركة ان . سى ار لها لغة **النيت** **NEAT** . والبرنامج المحول لهذه اللغات يسمى **البرنامج المجمع** **Assembler Progrem** .

■ **اللغات عالية المستوى** **High-level Languages**

هى لغات مرتبطة بنوع المشكلة وتصلح للعمل على جميع أنواع الماكينات المنتجة بمختلف شركات الحاسبات الالكترونية . ومنها **لغة الكوبول** (١) **COBOL** للتطبيقات التجارية ، ولغة **الفورتران** (٢) **FORTRAN** للتطبيقات العلمية ، ولغة **البسكال**

---

(١) د. محمد السعيد خشبة : **اساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول** ، سنة ١٩٨٤ .

(٢) د. محمد السعيد خشبه : **اساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران** ، سنة ١٩٨٤ .

PASCAL للتطبيقات المختلفة متعــددة الأغراض والبرنامج المحول لهــذه اللغات يسمى **البرنامج المترجم** Compiler Program .

والأنواع الأخرى من مترجمات اللغات الموجودة **البرنامج المفسر** Interpreter Program الذى يحول وينفذ كل جملة بالبرنامج على حدة بدلا من انتاج برنامج كامل بلغة الماكينة كما فى حالة البرنامج المكتوب بلغة **البيسك** (١) BASIC

■ **برامج الخدمة** Service Programs

برامج الخدمة هى برامج خاصة تؤدى مجموعة من الوظائف الشائعة والمتكررة وتكون متاحة لجميــع المستفيدين من نظام الحاسب . وكمثال ، برنامج الخــدمة ، ومترجمات اللغات ، لذلك معظم برامج التحكم وبرامج التطبيقات عادة ما يحتفظ بها فى **مكتبات البرامج** Program Libraries لهذا يقوم برنامج الخدمة فى العادة باعمال امانة المكتبة حيث يقوم باعداد الكتالوجات ، ادارة وصــيانة قاموس البرامج المخزن بالمكتبات المختلفة . وبرنامج خدمة آخر هو **برنامج الربط والتصحيح** Linkage-editor program ، الذى ينتقى البرنامج بتعريف مواضع التخزين النوعيــة المطلوبة ويقــوم بربط اجزاء البرامج مع البرامج الفرعيــة المطلوبة . وتعتبر **برامج الفرز والدمج** Sort-merge programs من اهم برامج الخدمة ، التى تقــوم بتنفيذ عمليات الفــرز والدمج لملفات البيانات الضخمة على المخــزنة على الأشرطة والأقراص الممغنطة والتى تكون مطلوبة فى العديد من تطبيقات معالجة البيانات .

وتقدم العديد من نظم التشغيل برامج خدمة خاصة لاختبــار واكتشاف الأخطاء بالبرنامج والعمل على تصحيحها . واخيرا ، فان المجموعة الرئيسية لبرامج الخــدمة هى برامج **المنفعة** Utility Programs التى هى عبارة عن مجموعة من البرامج المتنوعة التى تؤدى وظائف فتــح وغلق الملفات والتعــامل معها والمعــروفة باسم Housekeeping...

٢/٣/٣ نظم ادارة قواعد البيانات Data Base Management Systems (DBMS)

نظم ادارة قواعد البيانات هى مجموعة من البرامج الجاهزة التى تراقب انشاء وصــيانة واستخدام قواعد البيانات . وتنتمى نظم ادارة قواعد البيانات الى الجيل

---

(١) د. محمد السعيد خشبه : اساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك سلسلة الحاسـبات الالكترونية وتخطيط البرامج سنة ١٩٨٤ .

الرابع لتطـــور البرامج الجاهزة للحاسب (أوائل السبعينات) ، وهى مطلـــوبة فى استخدامات المجموعة المتكاملة من البيانات والمعلومات والمعروفة باسم قاعدة البيانات Data Base وتعتبر الأساس الضرورى للاستخدام الكفء والفعال لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى . وتقوم نظم ادارة قواعد البيانات بالتنفيذ الأتوماتيكى لمجموعة من الوظائف الهامة هى :

■ **انشاء قاعدة البيانات** Data Base Creation

هو تعريف وتنظيم المحتويات والعــلاقات وهياكل البيانات اللازمة لبناء قاعدة البيانات .

■ **صيانة قاعدة البيانات** Data Base Maintenance

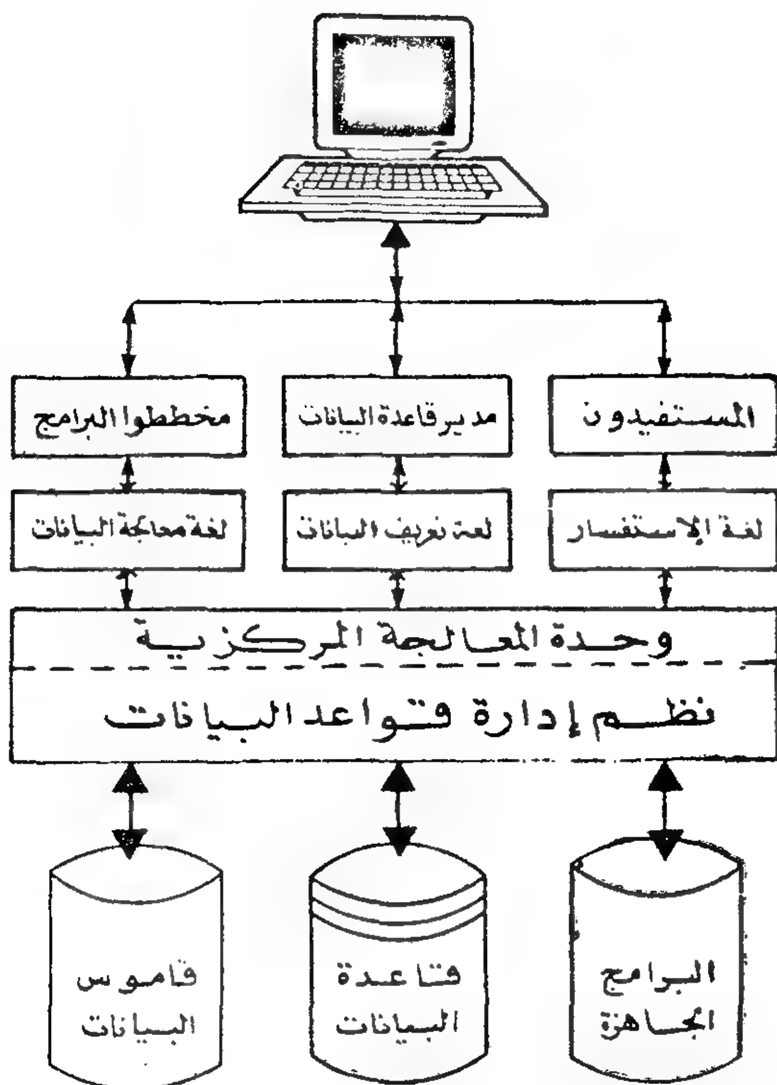
هى عملية اضافة وحذف وتحديث وتصحيح وحماية البيانات المخـزنة فى قاعدة البيانات .

■ **معالجة قاعدة البيانات** Data Base Processing

هو استخدام البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات لدعم واجبات المعالجة المختلفة مثل استرجاع المعلومات وانتاج التقارير .

وتراقب نظم ادارة قواعد البيانات جميـــع استخدامات نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى المنشأة . وتعمل بالاشتراك مع برامج ادارة البيانات لنظام التشغيل التى هى بصفة اساسية معنية بالادخال والاخراج الطبيعى وتخزين البيانات خلال عملية المعالجة . ونظم الحاسبات المتقدمة تستخدم حاسبا صـــغيرا متخصص الغرض ، يسمى **معـــالج الطرف الخلفى** Back-end processor شاملا نظام ادارة قواعد البيانات لتشـــغيل قاعدة البيانات وتسمى كذلك ماكينة قواعد البيانات Data Base Machine . واستخدام نظم ادارة قواعد البيانات له ثلاثة خصائص هامة موضحة فى شكل (٥/٣) وهى :

- يمكن أن يستخدم **المستفيدون النهائيون** End-Users نظم أدارة قواعد البيانات لطلب المعلومات من قاعدة البيانات باستخدام لغة بحث بسيطة تشبه اللغات الحية (العربية والانجليزية) وتسمى **لغة الاستفسار** Query Language للحصول على استجابة فورية . ولا يلزم لذلك أى عمليات برمجة صعبة التنفيذ .



شكل (٥/٣) دور نظم ادارة قواعد البيانات

- تيسر نظم ادارة قواعد البيانات مهمة مخططى البرامج حيث أنه لا يجب عليهم تطوير اجراءات تناول البيانات بصورة تفصيلية باستخدام لغة تخطيط برامج تقليدية فى كل مرة يكتبون فيها البرامج . حيث يمكنهم استخدام لغة متخصصة لهذا الغرض هى **لغة معالجة البيانات** Data Manipulation Language — DML فى برامج تطبيقاتهم ، التى تجعل نظم ادارة قواعد البيانات تقوم بأداء الأنشطة الضرورية لتناول ومعالجة البيانات .

● تقوم نظم ادارة قواعد البيانات بعــزل قاعدة البيانات عن تدخل مخططى البرامج والمستفيدين الفرديين وضع مسئولياتها فى ايد متخصصة هى « **مدير قاعدة البيانات** Data Base Administrator — DBA وسيتم مناقشة مسئولياته فى الفصل الفرعى ٣/٤/٢ . ويحسن هذا من سلامة وأمن Integrity and Security قاعدة البيـــانات . ويســتخدم مدير قاعدة البيــانات **لغــة تعـريف البيـــانات** Data Definition Language — DDL لوصف المعلومات بخصوص قاعدة البيانات التى يتم تخزينها فى ملف يسمى **قاموس البيانات** Data Dictionary ، ويتم صيانته بواسطة مدير قاعدة البيانات لاستخدامه بواسطة ادارة قواعد البيانات .

٣/٣/٣ برامج مراقبة الاتصالات Communications Control Programs

يعتمد التجهيز الالكترونى الحــديث على نظم اتصالات البيانات الحديثة ، التى تقوم بارسال البيانات عبر اتصال الكترونى يربط بين نظام أو أكثر من نظم الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية للحاسب . ويتطلب ذلك برامج جاهزة لاتصال البيانات ، تكون برامج مراقبة الاتصــالات المخــزنة فى الحاسب الرئيسى الذى يسمى **الحاسب المضيف** Host-Computer . او فى **حاسبات الطرف الأمامى** Front — end computers الخاصة بمراقبة الاتصــالات . وبرامج مراقبة الاتصــالات تقوم بأداء مجموعة من الوظائف هى :

● توصيل او قطع الاتصال الذى يربط بين الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية .
● المراجعة الاتوماتيكية لأنشطة الادخال والاخراج .
● تخصيص الأولويات لطلبات البيانات من الوحدات الطرفية .
● اكتشاف وتصحيح أخطاء الاتصال .

وتقوم برامج مراقبة الاتصالات بتوجيه ودعم نشاط اتصـــالات البيانات الحادثة فى شبكة الاتصالات بالاضـــافة الى انها تعمل متزامنة مع نظم التشغيل ونظم ادارة قواعد البيانات للحاسب الرئيسى .

٤/٣/٣ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات (أو برامج التطبيقات) من برامج توجه نظام الحاسب لأداء أنشطة معالجة معلومات معينة للمستفيدين . وهــذه البرامج تسمى برامج التطبيقات بسبب انها توجه المعالجة المطلوبة لاستخدام معــين أو التطبيقات

المختلفة للحاسب . ويجب أن نتذكر ان تطبيقات الحاسب هى استخدامه فى حل مشكلة معينة أو فى انجاز عمل خاص لمستفيد الحاسب . وتوجد آلاف من برامج التطبيقات بسبب أن هناك آلاف من الأعمال المختلفة التى يريد المستفيدون من الحاسب أن يؤديها . وبالرجوع الى شكل (٣/٣) نلاحظ أن البرامج الجاهزة للتطبيقات تشمل تنوعا من البرامج التى تنقسم الى التصنيفات عامة الأغراض والتجارية والعلمية وبرامج التطبيقات الأخرى .

■ **برامج التطبيقات عامة الأغراض General - purpose application programs**

هى البرامج التى يمكنها اداء اعمال معالجة المعلومات الشائعة للمستفيدين من كل مجالات التطبيق ومنها :

- برامج معالجة الكلمات Word processing programs
- برامج الجداول الالكترونية Electronic spreadsheet programs
- برامج الرسوم البيانية Graphics programs
- برامج لوتس ١ ، ٢ ، ٣ Lotus 1, 2, 3 programs

ويمكن استخدامها بواسطة الأفراد مع الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) والحاسبات الصغيرة للأغراض المنزلية والتعليمية والعملية وادارة الأعمال وغيرها من الأغراض الأخرى .

■ **برامج تطبيقات ادارة الأعمال Business application programs**

هى البرامج التى يمكنها انجاز مهام معالجة المعلومات الضرورية لدعم وظائف ادارة الأعمال أو لمتطلبات الصناعة وأمثلة عديدة من وظائف ادارة الأعمال والتطبيقات المناظرة هى :

- المحاسبة (الأستاذ العام) Accounting (general ledger)
- التسويق (تحليل المبيعات) Marketing (sales analysis)
- المالية (الموازنة النقدية) Finance (cash budgeting)
- التصنيع (تخطيط متطلبات الخامات) Manufacturing (material requirements planning)
- ادارة العمليات (مراقبة المخزون) Operations management (inventory control)
- الأفراد (الأجور ، تحليل العمالة ومكاسب العاملين) Personnel (payroll, labor and employee benefits analysis)

■ **برامج التطبيقات العلمية** Scientific application programs

هى البرامج التى يمكنها أداء مهام معالجة المعلومات للعلوم الطبيعية والهندسية والرياضية . وتشمل بعض تصنيفات هذه التطبيقات الآتية :

- التحليل العلمى Scientific analysis
- التحليل الاحصائى Statistical analysis
- التصميم الهندسى Engineering design
- مراقبة التجارب Experiment monitoring
- بحوث العمليات Operations research

وهناك العديد من مجالات التطبيقات الأخرى ، منها تطبيقات الحاسبات فى التعليم والترفيه والموسيقى والفنون والطب ... الخ .

٣/٤ قاعدة البيانات Data Base

لقد أصبح اصلاح **قاعدة البيانات** شائع الاستخدام فى أوائل السبعينات . وفى السنوات التالية أصبحت قاعدة البيانات واسعة الانتشار وتزايدت اهميتها يوما بعد يوم . وسوف يكون بناء وتطوير قاعدة البيانات أحد الأنشطة الأكثر أهمية فى تصميم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى السنوات القادمة . وليس لاصطلاح قاعدة البيانات تعريف قياسى دقيق . والتعريف الأشمل :

« قاعدة البيانات هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالنسبة للمستفيدين من نظام المعلومات » .

وقد تم تعريف قاعدة البيانات بواسطة جيمس مارتن [1] على النحو التالى :

قاعدة البيانات هى تجميع من البيانات ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والمخزنة معا بدون زيادة غير ضرورية او ضارة لاستخدامها فى تطبيقات متعددة ، ويتم تخزين البيانات بحيث تكون مستقلة عن البرامج التى تقوم باستخدام هذه البيانات . ويتم استخدام أساليب شائعة ومحكمة فى اضافة بيانات جديدة وفى تعديل واسترجاع البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

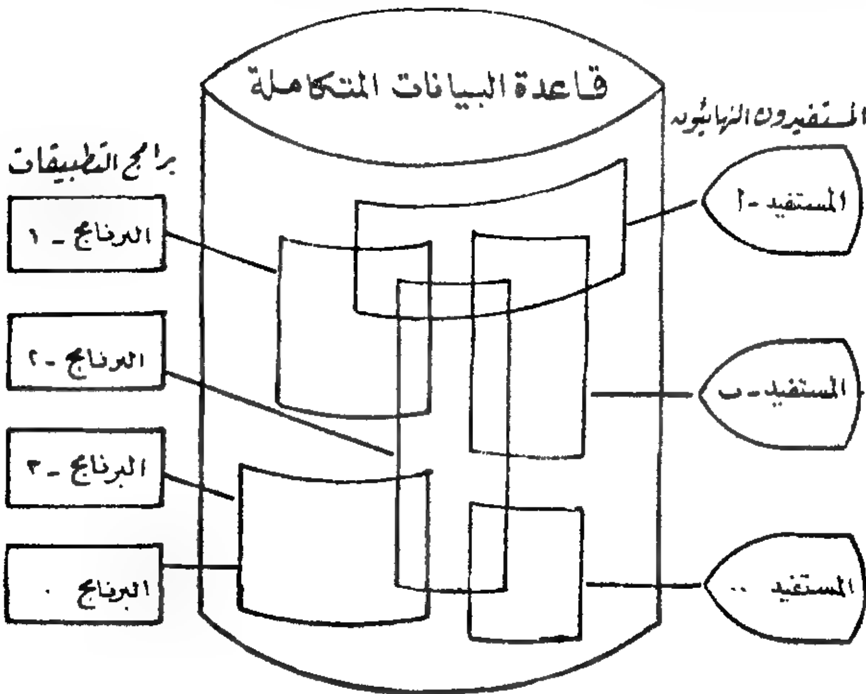
---

(1) James Martin, Computer Database Organization, Second ed. Prentice-Hall, Inc. 1977.

وتكون هذه البيانات فى شكل بنائى بحيث يمكن ان تعطى أساسا من اجل تطوير التطبيقات فى المستقبل • ويقال أن النظام الواحد يمكن ان يشمل مجموعة من قواعد البيانات ، اذا كانت هذه القواعد منفصلة تماما فى البناء الخاص بكل منها •

وقد قام ديت (٢) بعرض تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات ، هو الموضح فى شكل (٦/٣) الذى يحتوى العناصر الثلاثة التالية :

- قاعدة البيانات المتكاملة — Integrated Data Base
- برامج التطبيقات — Application programs
- المستفيدين النهائيين — End-Users



شكل (٦/٣) تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات

(2) J.C. Date, **An Introduction to Database Systems**, Second ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1977.

واول كل شىء ، توجد قاعدة البيانات ذاتها وهى تجميع من البيانات المخزنة على اوساط تخزين البيانا تالدائمة الخاصة بالحاسب الالكترونى مثل الأقراص الممغنطة أو السطوانات الممغنطة أو اية أوساط تخزين ثانوى اخرى . ثانيـــا ، توجد مجموعة من برامج التطبيقات ، التى يتم تشغيلها على البيانات المخزنة لتنفيذ العمليات التالية :

- الاسترجاع Retrieving
- التحديث Updating
- الاضافة Inserting
- الحـــذف Deleting

بالاضافة الى وجود مجموعة مستفيدى الاتصـــال المبـــاشر الذين يتعاملون مع قاعدة البيانات من خلال الوحدات الطرفية البعيدة ومرة اخرى يتم اداء جميع العمليات السابقة . ومع ذلك تعتبر عملية الاسترجاع هى أكثر العمليات شيوعا واهمية فى هذه الحالة . ثالثا ، تعتبر قاعدة البيانات متكاملة وهـــذا يعنى أن قاعدة البيانات تشمل بيانات لجميع المستفيدين بمختلف متطلباتهم وابعـــد من ذلك ، يمكن لأكثر من مستفيد انعمل فى نفس الوقت بطريقة متداخلة بحيث يكون كل واحد مستقلا عن الآخر ، وهذا يعنى ان نفس الأجزاء من البيانات يمكن استخدامها بطريقة المشاركة بواسطة أكثر من مستفيد فى وقت واحد .

٣/٤/١ عناصر بناء قاعدة البيانات Elements of Data Base Structure

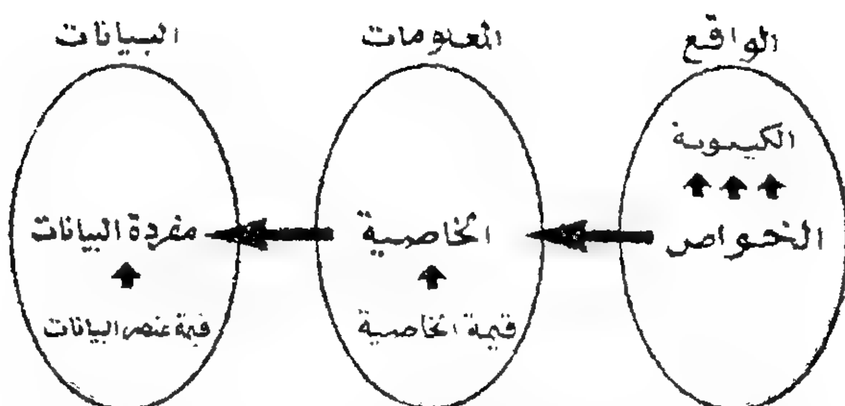
تستخدم ثلاثة عناصر أساسية لوصف المعلومات المخزنة فى قاعدة البيـــانات وهذه العناصر هى :

- الكينونة Entity
- الخاصـــية Attribute
- عنصر البيانات Data-element

وقـــد أشار انجلز[1] بأن هناك ثلاثة كيانات يمكن أن نتحدث عنها عند مناقشة المعلومات ، هى الموضحة فى شكل (٣/٧) .

---

(1) R.W. Engless, **A Tutorial on Data Bases Organization,** IBM Technical Report. TR 00.2004, New York 1970.



شكل (٧/٣) الكيانات الثلاثة المستخدمة لوصف المعلومات

وقيمة عنصر البيانات هى قيمة المخزون الفعلى من البيانات ، ويجب ان يكون ذلك مشتركا مع خاصية معينة لكينونة معينة ولذلك يمكن تجميع ذلك فى :

- الخواص وتكون مشتركة مع الكينونة فى الواقع .
- القيمة وتكون مشتركة مع الخاصية فى كيان المعلومات .
- مفردة البيانات وتكون مشتركة مع عناصر البيانات فى مجال البيانات .

وتسمى الطريقة التى يتم بها تخزين المعلومات **تنظيم البيانات** Data Organization ، التى يمكن النظر اليها كتصور فى شكل مصفوفة **كينونة/خاصية** موضحة فى شكل (٧/٣) . وتسمى المجموعة المرتبطة فى القيم فى مصفوفة الكينونة/الخاصية محتوى Tuple (او سجل (Record) والمحتوى الذى يتكون من قيمتين يسمى محتوى ثنائى ، والمحتوى الذى يتكون من ثلاثة قيم يسمى محتوى ثلاثى ... وهكذا . والملف يتكون من مجموعة محتويات (سجلات) وكل منها يشمل نفس انواع مفردات البيانات . ومن هذا يتضح أن المصفوفة ذات البعدين لمفردات البيانات كما هو موضح فى شكل (٨/٣) تكون **ملف بيانات** Data File وفى العادة يكون واحد من مفردات البيانات **مميز كينونة** Entity Identifier

الخواص

الكينونات	ق١١	ق٢١	ق٣١	...
	ق١٢	ق٢٢	ق٣٢	...
	ق١٣	ق٢٣	ق٣٣	...
	...	...	...	...

شكل (٨/٣) مصفوفة الكينونة/الخاصية

وتوجد طريقتان اساسيتان لترتيب وتنظيم البيانات فى مصـــفوفة الكينونة/ الخاصية هما :

■ البيانات فى المصـــفوفة يتم تخزينها فى صفوف بمعنى ان كل محتوى (سجل) يشمل قيم للخاصية للكينونة المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة على السؤال التالى :

ما هى خواص الكينونة المعطاة

■ البيانات فى المصفوفة يتم تخزينها فى أعمدة (وهذا يعنى ان هذه الطريقة عكس الأولى) ومصممة بحيث تشترك مزايا الكينونات فى الحصـــول على الخاصية المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة فى الاجابة على :

ما هى الكينونات التى لها الخاصية المعطاة ؟

وسوف نقوم الآن بعرض مثال تطبيقى لشرح مصفوفة الكينونة/الخاصية ، نفرض ان مصفوفة الكينونة/الخاصية تمثل تنظيم البيانات الخاصة بلاعبى الفريق القومى المصرى الموضحة بشـــكل (٣/٩ أ) . فاذا كان الســـؤال ، ما هى خواص الكينونة رقم (٢) نجد الاجابة هى :

اسم اللاعب : محمود الخطيب
مركز اللاعب : خط الهجوم
نادى اللاعب : النادى الأهلى
سن اللاعب : ٣٢ سنة

واذا كان نفس السؤال مع تغيـــير رقم الكينونة الى الرقم (٥) نجـــد ان الاجابة هى :

اسم اللاعب : ابراهيم يوسف
مركز اللاعب : خط الظهر
نادى اللاعب : نادى الزمالك
سن اللاعب : ٢٦ سنة

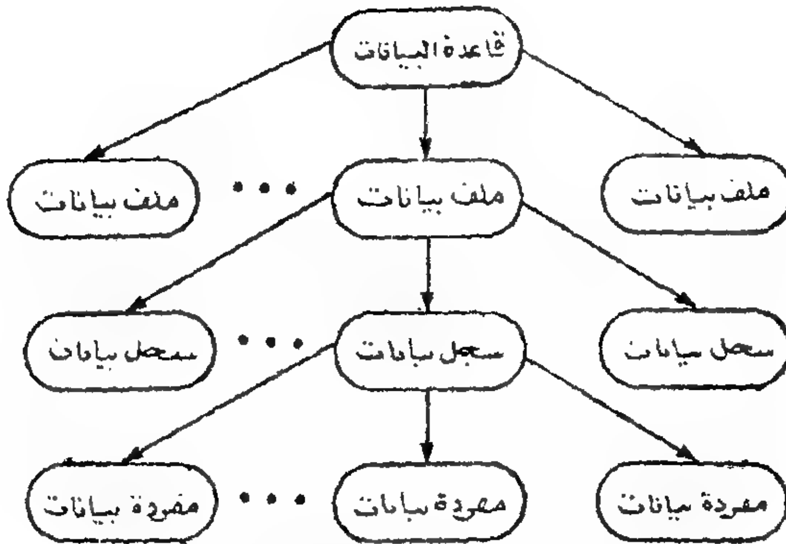
اما اذا كان السؤال ما هى الكينونات الخاصة بلاعبى خط الوسط (الخاصية المعطاة) فنجد أن الاجابة هى : الكينونات ارقام (٦ ، ٧ ، ١١) الخاصة باللاعبين

طاهر أبو زيد ، شوقى غريب ، علاء ميهوب . واذا كان نفس السؤال مع تغيير الخاصية المعطاة الى حراس المرمى . نجد أن الاجابة هى : الكينونات أرقام (٣ ، ٤ ، ٩) الخاصة باللاعبين اكرامى الشحات ، ثابت البطل ، عادل المأمور . أما اذا كان السؤال ما هى الكينونات الخاصة بلاعبى نادى الزمالك ، نجد أن الاجابة هى الكينونات أرقام (٥ ، ٩ ، ١٢) الخاصة باللاعبين ابراهيم يوسف ، عادل المأمور ، محمد صلاح . وبالمثل يمكن السؤال عن اية كينونة أو اية خاصية .

مسلسل	اسم اللاعب	مركز اللاعب	نادى اللاعب	سن اللاعب
١	مصطفى عبده	خط الهجوم	الأهلى	٢٣
٢	محمود الخطيب	خط الهجوم	الأهلى	٣٢
٣	اكرامى الشحات	حارس مرمى	الأهلى	٢٨
٤	ثابت البطل	حارس مرمى	الأهلى	٣٢
٥	ابراهيم يوسف	خط الظهر	الزمالك	٢٧
٦	طاهر أبو زيد	خط الوسط	الأهلى	٢٤
٧	شوقى غريب	خط الوسط	المحلة	٢٨
٨	ربيع ياسين	خط الظهر	الأهلى	٢٦
٩	عادل المأمور	حارس مرمى	الزمالك	٢٨
١٠	حمادة صدقى	خط الظهر	المنيا	٢٤
١١	علاء ميهوب	خط الوسط	الأهلى	٢٤
١٢	محمد صلاح	خط الظهر	الزمالك	٣١
١٣	محمود صالح	خط الظهر	الأهلى	٢٥
١٤	حسام حسن	خط الهجوم	الأهلى	١٩

شكل (٣/٩) مصفوفة المكونات/الخاصية لبيان لاعبى الفريق القومى المصرى

وقاعدة البيانات تتكون من عناصر البيانات المنظمة فى سجلات وملفات بطريقة تتلاءم مع متطلبات المعلومات للمستفيد ، التى يمكن تمييزها بشكل بناء هرمى لقاعدة البيانات فى شكل (٣/١٠) . واجمالى عناصر البيانات هذه هى قاعدة البيانات التى هى الأساس الضرورى لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى .



شكل (٣/١٠) البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات

ويلاحظ من البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات أن مفردات البيانات المرتبطة تتحد وتكون سجلات البيانات . وسجلات البيانات الخاصة بتطبيق معين تتحد وتكون ملف البيانات . ويمكن ان يتكون الملف من مجموعة من الملفات . واذا استخدمت مجموعة الملفات بواسطة برامج التطبيقات لبعض المشروعات الخاصة أو اذا كانت هذه الملفات تستعرض علاقات أو صلات مشتركة معينة بين سجلات الملف فان هذه المجموعة من الملفات يمكن أن يطلق عليها اسم قاعدة البيانات .

وفي معظم النظم لا يشمل اصطلاح قاعدة البيانات كافة أنواع السجلات ، ولكن مجموعة معينة منها . ويمكن أن تكون هناك عدة قواعد بيانات في نظام واحد وعليه ، فان محتويات مختلفة قواعد البيانات يفترض أن تكون منفصلة وغير متصلة . ونحتاج الى وجود اصطلاح للتعبير عن مجموعة قواعد البيانات ولذلك يستخدم نظام قاعدة البيانات .

ويمكن وصف البيانات والعلاقات بين البيانات بأحد الشكلين الآتيين :

■ **الوصف الطبيعي للبيانات** Physical Data Description

ويشير الوصف الطبيعي لابيانات الى الطريقة التي يتم بها تسجيل البيانات ماديا على أوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكتروني .

■ الوصف المنطقى للبيانات Logical Data Description

ويشير الوصف المنطقى للبيانات الى الطريقة التى تظهر بها البيانات الى مخطط برامج التطبيقات أو المستفيد من البيانات .

وبتعبير آخر ، يكون الوصف المنطقى راجعا الى الطريقة التى يرى بها مخطط البرامج أو المستفيد البيانات ، أما الوصف الطبيعى فيرجع الى الطريقة التى يتم بها تسجيل البيانات على أوساط التخزين . والسجل الطبيعى Physical Record هو الوحدة الأساسية للبيانات ، التى تقرأ أو تكتب بواسطة امر ادخال/اخراج واحد للحاسب الالكترونى . والسجل الطبيعى هو مقدار البيانات الذى يسجل بين فجوتين بالشريط الممغنط (ويسمى مجموعة بيانات Data Block) أو علامات انعناوين على القرص الممغنط . والسجل الطبيعى يمكن أن يشمل العديد من السجلات المنطقية Logical Records من أجل توفير مساحات التخزين أو وقت التداول Access time . وقد يختلف بناء البيانات والروابط بين البيانات من وجهة نظر مخطط البرامج عن البيانات والتنظيم الطبيعى للبيانات . ونحن نستخدم اصطلاح البناء المنطقى Logical structure لوصف رؤية مخطط البرامج ، والبناء الطبيعى Physical structure لوصف الطريقة الفعلية التى يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .

٢/٤/٣ البناء الانشائى لنظام قاعدة البيانات
An Architecture For Data Base System

الشكل التخطيطى للبناء الانشائى لنظام قاعدة البيانات قد تم وصفه بواسطة ديت ، وهو الموضح فى شكل (١١/٣) . وهذا الشكل يصور المستويات المختلفة التى يمكننا بواسطتها مشاهدة نظام قاعدة البيانات .

وينقسم البناء الانشائى الى ثلاثة مستويات عامة هى :

● المستوى الخارجى External Level

وهو المستوى الذى يكون أكثر اتصالا مع المستفيدين . بمعنى انه يختص بالطريقة التى يتم بها رؤية البيانات بواسطة كل مستفيد على حدة .

● المستوى الداخلى Internal Level

وهو المستوى الذى يكون أكثر اتصالا مع التخزين الطبيعى البيانات . بمعنى انه يختص بالطريقة الفعلية التى يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .

المستفيد "أ١" — المستفيد "أ٢" — المستفيد "أ٣" — المستفيد "ب١" — المستفيد "ب٢"

فراغ تشغيل — فراغ تشغيل — فراغ تشغيل — فراغ تشغيل — فراغ تشغيل

النموذج الخارجي "أ" — *المخطط الخارجي "أ"

النموذج الخارجي "ب" — *المخطط الخارجي "ب"

الراسم - أ (الخارجي - المفاهيمي)

الراسم - ب (الخارجي / المفاهيمي)

مدير قاعدة البيانات

نظام إدارة قاعدة البيانات DBMS

*أوجه التداخل للمستفيد

نموذج البيانات (النموذج المفاهيمي)

الراسم (الداخلي / المفاهيمي)

قاعدة البيانات المخزنة (النموذج الداخلي)

تعريف بناء التخزين (المخطط الداخلي)

شكل (١١/٣) البناء الإنشائي لنظام قاعدة البيانات

• **المستوى المفاهيمى** **Conceptual Level**

وهو مستوى العمل الغير مباشر ويقع بين المستويين السابقين .

وعند مستوى القمة (المستوى الخارجى) نجد أن كل مستفيد مزود **بفراغ تشغيل** Workspace يعمل كمنطقة استقبال أو ارسال لكافة البيانات المنقولة بين المستفيد وقاعدة البيانات ، ويمثل فراغ التشغيل هذا بالنسبة لمخطط برامج التطبيقات منطقة ادخال/اخراج ، أما بالنسبة لاوحدات الطرفية للمستفيد فانه قد يكون منطقة التخزين المساعدة لها . ويمكن القول بأن المستفيد ينظر الى قاعدة البيانات بواسطة **نموذج خارجى** External model ، عبارة عن المعلومات المحتواه بقاعدة البيانات كما يراها بعض المستفيدين المعينين ، (أى أن النموذج الخارجى بالنسبة لهذا المستفيد هو قاعدة البيانات نفسها) .

والنموذج الخارجى يتكون من عدد من الأحداث المتعددة لأنواع متعددة من السجلات الخارجية . والسجل الخارجى ليس من الضرورى أن يكون هو نفس السجل المخزون . والنموذج الخارجى يمكن تعريفه بواسطة **مخطط خارجى** External Schema ، يتكون أساسا من مواصفات جميع الأنواع المختلفة من السجلات الخارجية فى النموذج الخارجى .

ويمثل **النموذج المفاهيمى** Conceptual model (نموذج البيانات) المحتوى الشامل للمعلومات فى قاعدة البيانات . ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من سجلات المفاهيم ، وليس من الضرورى أن تكون سجلات المفاهيم هى نفسها مثل أى من السجلات الخارجية من جهة أو السجلات المخزونة من جهة أخرى . ويتم تعريف نموذج المفاهيم بواسطة **المخطط المفاهيمى** Conceptual Schema الذى يشمل كافة الأنواع المختلفة لسجلات المفاهيم . وعلى ذلك فان النموذج المفاهيمى ينظر اليه بانه المحتوى الاجمالى لقاعدة البيانات ، بينما المخطط المفاهيمى هو تعريف لهذه الرؤية .

والمستوى الثالث لابناء الانشائى هو المستوى الداخلى . **النموذج الداخلى** Internal model هو أدنى مستوى تمثيل لقاعدة البيانات الشاملة ، ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من السجلات الداخلية . ويمكن وصف النموذج الداخلى بواسطة **مخطط داخلى** Internal Schema والذى لا يعرف فقط الأنواع المختلفة للسجلات ولكنه كذلك يحدد الفهارس الموجودة ، كيفية تمثيل الحقول المخزنة ، ما هو التتابع الطبيعى للسجلات المخزنة ... وما الى ذلك .

وبالرجوع مرة اخرى الى شكل (١١/٣) نرى انه ما زالت هناك ثلاثة موضوعات للمناقشة هى : نظام ادارة قاعدة البيانات ، ومدير قاعدة البيانات كذلك اوجه التداخل للمستفيد .

* نظام ادارة قاعدة البيانات Data Base Management System (DBMS)

نظم ادارة قاعدة البيانات عبارة عن مجموعة ضخمة ومعقدة من حزم البرامج الجاهزة ، التى تقوم بأداء جميع وظائف التداول مع قاعدة البيانات .

* مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator (DBA)

يعتبر مدير قاعدة البيانات شخصا متخصصا (أو مجموعة اشخاص متخصصين) مسئولا عن السيطرة والرقابة الشاملة على نظام قاعدة البيانات . والوظائف التى يقوم بتنفيذها مدير قاعدة البيانات يمكن تقسيمها تحت اربعة مجموعات اساسية هى :

■ التصميم والتنظيم Design and Organization

تعتبر المسئولية الكاملة لتصميم ، وتنظيم ، ورقابة ، وصيانة قاعدة البيانات . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة انشطة هى :

- **تعريف البيانات Data Definition**

انشاء وصيانة تعريفات البيانات فى كافة تطبيقات قاعدة البيانات .

- **البناء الطبيعى Physical Structure**

انشاء وصيانة التمثيل الطبيعى الجيد للعلاقات المنطقية . ودرجة المرونة المتاحة لمدير قاعدة البيانات تعتمد على نظام ادارة قواعد البيانات المستخدمة .

- **موجه/قاموس البيانات Data Dictionary/Directory**

انشاء وتنظيم وصيانة موجه/قاموس البيانات ، الذى قد يكون دليلا مرتبا ترتيبا رقميا او ابجديا يشمل اسماء وعناوين بعض مفردات البيانات .

■ اوجه تداخل المستفيد User Interface

المسئولية عن اعطاء المعلومات والاستشارات عن جميع الأحوال المرتبطة بنظام قاعدة البيانات لكل من المبرمجين والمستفيدين النهائيين . ويمكن النظر لهذه الوظيفة تحت ثلاثة عناوين رئيسية هى :

● توفير التوثيق Provision of Documentation

توفير المعلومات للمحللين ومخططا البرامج والمستفيدين الآخرين مثل محتويات موجه/قاموس البيانات ، وعلاقات الارتباط بين البيانات والبرامج ، وقواعد وتعليمات كيفية التداول مع قاعدة البيانات ، والتغيرات المحتمل ان تؤثر على المستفيدين .

● الاتصال مع المستفيدين Liaision with User

متابعة وصيانة علاقات الاتصال المتبادل مع جميع مستويات المستفيدين واعطاء الاستشارات والتوجيهات من اجل تبسيط الاستخدام الفعال لقاعدة البيانات والبرامج الجاهزة الخاصة بها .

● التعليم Education

اعداد وتوفير برامج التدريب الداخلية واعطاء استشارة وتوجيه عن صلاحية المناخ الخارجية .

■ الأمن Security

المسئولية الكاملة عن النظام الشامل للأمن والحماية مشتملا ذلك على السلامة والكمال والسرية . ويمكن تقسيم ذلك تحت ثلاثة عناوين هى :

● التشغيل الطبيعى Normal Operation

اعداد مواصفات وادارة الأساليب الفنية التى تهدف الى منع التداول والاستخدام غير القانونى لقاعدة البيانات . بالاضافة الى مواصفات الوسائل اللازمة للحماية ضد الدخول غير الدقيق أو البيانات غير الصحيحة .

● حالة القصور Failure Condition

متابعة ومراقبة النظام من اجل دعمه عند ظهور اى عطل او تلف فى الأجهزة او البرامج الجاهزة باستخدام الجهاز او البرنامج البديل الاحتياطى Backup حتى يتمكن النظام من العودة الى حالته الطبيعية .

● اختبار قواعد البيانات Test Data Bases

المسئولية عن ابتكار وصيانة اختبار قواعد البيانات لتمكين التغيرات فى نظام البرامج الجاهزة كى تكون كاملة الاختبار قبل الاقدام على تطبيعها مع النظام الفعلى .

■ **آداء النظـــام** **System Performance**

المسئولية عن متابعة آداء النظام وتجميع الاحصاءات للعمل على ضبط النظام . وقد يشمل هذا على سبيل المثال ، ملاحظة ازمنة دورات التشغيل ، واعداد التداولات الطبيعية اللازمة من اجل كل مطلب منطقى لتحديد مكان اية نقطـــة من الوقت يلزم عندها اعادة تنظيم قاعدة البيانات .

ومن الواضح أن كل مدير قاعدة بيانات سوف يحتاج الى عدد من برامج المنفعة Utility porgram للمساعدة فى انجاز عمله . ومثل هذه الخدمات سوف تكون جزءا اساسيا فى نظام قاعدة البيانات . وفيما يلى بعض أمثلة لأنواع هذه الخـــدمات التى قد تكون ضرورية :

● **برنامج التحميل** **Loading Routine**

لانشاء الشكل الأصلى لقاعدة البيانات وتسجيل البيانات بها .

● **روتين اعادة التنظيم** **Reorganization Routine**

لاعادة تنظيم قاعدة البيانات لشغل الفراغ الناتج من حذف بعض البيانات .

● **روتين اليومية** **Journality Routine**

لقيد كل عملية معالجة لقاعـــدة البيانات مع تعين المستفيد الذى قام بهـــذه العملية .

● **روتين الاستعادة** **Recovery Routine**

اعادة تخزين قاعدة البيانات طبقا لحالتها الأولية بعد حدوث عطل او توقف مؤقت فى الأجهزة او البرامج الجاهزة .

● **روتين الاحصاء** **Statistical Routine**

ملاحظة الآداء الفعلى وعمل التحليل الاحصائى المناسب لتصحيح الانحرافات وضبط الآداء .

※ **أوجه التداخل للمستفيد** **User Interface**

يتم تحديد وتعريف أوجه التداخل للمستفيد كحدود للنظام الذى يكون كل شىء فيه غير مرئى بالنسبة للمستفيد . وتظهر هذه الحدود كمـــا هو واضح فى شـــكل (٣/١٠) عند المستوى الخارجى .

٣/٤/٣ خصائص قاعـــدة البيانات Data Base Characteristics

سنقدم فى هذا الفصل الفرعى المزايا الرئيسية لنظم قواعد البيانات التى تعتبر أساسا جوهريا لتطوير ودعم نظم المعلومات المتكاملة المرتبطة بالحاسب الالكترونى وهذه الخصائص [1] هى :

■ استقلال البيانات Data Independence

اصطلاح استقلال البيانات غالبا ما يذكر كأحد الخصائص الرئيسية لقـــاعدة البيانات . ويتضمن ذلك أن البيانات المخزنة وكذلك برامج التطبيقات التى تستخدمها تكون مستقلة ، ولذلك يمكن تغيير احداها بدون أن يتغير الآخر .

■ التنوع فى العلاقات Versatility in Relationships

تحتاج البرامج المختلفة الى ملفات مختلفة . وهذه الملفات سيتم استخلاصها من نفس تجميع البيانات . ويوجد هناك علاقات مختلفة بين مفردات البيانات فى البيانات المخزنة . وسوف تشمل بعض قواعد البيانات شبكة معقدة من العلاقات . ويجب أن تكون طريقة تنظيم البيانات قادرة على تقديم هذه العلاقات مـــع سهولة توفيق التغيير فيما بينها . ويجب أن تكون نظم ادارة قواعدة البيانات قادرة على استخلاص الملفات المنطقية من البيانات والعلاقات التى تكون مطلوبة فيما بينها .

■ التكلفة الأدنى Mimimum cost

لحفظ التكلفة منخفضة يتم اختيار الأساليب الفنية التى تقلل ما أمكن متطلبات التخزين الاجمالية . وباستخدام مثل هذه الأساليب قد يمكن أن يكون التمثيل الطبيعى للبيانات فى وحدة التخزين غير مماثل تماما للتمثيل الذى يستخدمه مخططى البرامج للتطبيقات . ويتم عمل التحويل فيما بين الاثنين بواسطة البرامج الجاهزة او الأجهزة المتاحة . ولذا فان هناك مفاضلة بين تكاليف أسلوب التحويل والتوفير فى مساحات التخزين .

■ تقليل الفائض *Minimal Redundancy*

قبل استخدام أساليب قاعدة البيانات فقد وجد مستوى عال جدا من البيانات الزائدة عن الحاجة فى نظم معالجة البيانات . ومعظم مكتبات الأشرطة والأقراص

---

(1) A.F. Cardenas, **Data Base Management Systems**, Allyn ané Bacon, Inc., 1979.

المخنطة تحتوى اسهابا وحشوا كثيرا من البيانات الغير ضرورية . ووجود البيانات الفائضة مكلف حيث أنها تأخذ حيز تخزين اكثر من الضرورى ، وتحتاج الى اكثر من عملية تحديث . وبسبب وجود نسخ مختلفة من البيانات فى مراحل مختلفة من التحديث ، فقد يؤدى ذلك الى ان يعطى النظام معلومات متناقضة . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات هو حذف البيانات الزائدة عن الحاجة اذ ان من الاقتصاد عمل ذلك بالاضافة الى السيطرة على عدم الانسجام الذى يحدث بسبب قيم البيانات الفائضة .

■ امكانية البحث Search Capability

قد يسال المستفيد عن قاعدة البيانات أسئلة ذات تنوع واسع عن البيانات المخزنة . وفى معظم التطبيقات التجارية الآن فان أنواع الاستفسارات تكون متوقعة ويكون تصميم التنظيم الطبيعى للبيانات للتعامل مع هذه الاستفسارات بالسرعة المناسبة . وهناك زيادة فى متطلبات نظم التعامل مع الاستفسارات او انتاج تقارير لا تكون متوقعة بالتفصيل . وقد يدخل المستفيد طلبات تلقائية للمعلومات من خلال الوحدة الطرفية وعليه فان الاستفسارات غير المتوقعة (وبعض الاستفسارات المتوقعة) تجعل من الضرورى البحث فى اجزاء قاعدة البيانات . واذا احتاج الأمر الى اجابة سريعة عند الوحدة الطرفية ، فان البحث يجب أن يكون أسرع وتعتمد امكانية البحث فى قاعدة البيانات بدرجة كبيرة على معايير بحث مختلفة خاصة بالتنظيم الطبيعى للبيانات . ومع وجود العديد من تنظيمات البيانات فان زمن البحث يكون اطول جدا للاستجابة بطريقة الوقت الحقيقى عند الوحدات الطرفية . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات عندئذ هو الوصول الى امكانية بحث مرن وسريع .

■ التكاملية Integrity

ويشير اصطلاح التكاملية الى مجموعة من الواجبات المتنوعة ، اهمها هو :

- تنسيق تداول البيانات بواسطة التطبيقات المختلفة .
- امتداد تحديث قيم البيانات الى مختلف النسخ الأخرى .
- الاحتفاظ بدرجة عالية من الاتساق والتصحيح للبيانات .

ومع وجود العديد من المستفيدين المختلفين مشاركين فى اجزاء مختلفة من قاعدة البيانات ، فانه من غير الممكن أن يكون كل مستفيد مسئولا عن اتساق القيم فى قاعدة البيانات وكذلك الحفاظ على العلاقات فى مفردات بيانات المستفيد مع كل مفردات البيانات الأخرى ، حيث أن بعضها قد يكون غير معروف للمستفيد أو ممنوع من تداولها

أو الوصول لها . ويكون الهدف الرئيسى لنظام قاعدة البيانات تحقيق رقابة عاليـــة والمحافظة على كمال واستقامة قاعدة البيانات .

■ السرية والأمن Privacy and Security

يجب أن تكون البيانات فى قاعدة البيانات فى سرية وأمن . حيث أن البيـــانات المخزنة قد تكون أحيانا ذات قيمة عظيمة وعلى درجة كبيرة من الأهمية للمنشأة . ويجب الا تكون عرضة للفقد أو السرقة . وتقدر حيوية المعلومات فى قواعد البيانات كلمـــا كانت اهمية حمايتها من الأخطاء أو القصور Failures التى قد تحدث للأجهزة أو البرامج الجاهزة ، أو من الكوارث ، أو من الجرائم والتخريب أو عدم الكفاءة أو من الأشخاص الذين قد يسيئون استعمالها .

- وتشير عملية « أمن البيانات » الى حماية البيانات ضد النشر المتعمد لهـــا أو غير المتعمد الى الأشخاص غير الرسميين وكذلك الافساد أو التعديل الغير رسمى (التزوير) لها .

- وتشير عملية « السرية » الى حقوق الأفراد والمنشآت أن تحدد لنفسها متى وكيف ولأى مدى يمكن أن ترسل المعلومات منهم الى الآخرين .

■ الترابط Relatability

الترابط هو قابلية تعين العلاقات بين السجلات والمكونات عند المستوى المنطقى بطريقة مناسبة ومماثلة لتعيين السجلات نفسها . وتعتبر العـــلاقات مهمة وقابلة للتعيين مثل اية خاصية للسجلات والبيانات ، ويجب أن تكون قابلة للتعيين وغير مبهمة للتعامل معها بواسطة نظام قاعدة البيانات .

■ البســـاطة Simplicity

الوسائل المستخدمة فى تقديم وجهة النظر المنطقية الشاملة للبيانات يجب أن تكون مقنعة فى بساطة ، ومرتبة الأسلوب . ويتم استخدام المؤشرات Pointers فى نظم متعددة فى تمثيل منطقى لاظهار العلاقات بين مفردات البيانات .

■ الأداء والكفاءة Performance and Efficiency

بالنسبة للحجم الضخم لقواعد البيانات وكذلك الحاجة الى طرق تداول سريعة، فان المتطلبات الأساسية بذلك هى الأداء الجيد والكفاءة العالية . وامكانية العمل لقاعدة البيانات المتكاملة يعتمد بدرجة عالية على هذه المتطلبات .

٣/٥ اجراءات النظــام System Procedures

تعتمد عمليات نظام المعلومات ليس فقط على البرامج داخل النظام ولكن ايضا على تكامل المهام الآلية مع تلك التى تؤدى بواسطة الأفراد المشاركين فى النظام . ويستخدم اصطلاح اجراءات النظام لوصف مجموعة الخطوات والتعليمات المحددة لانجاز كافة العمليات بالنظام . وتعتبر الاجراءات متابعة فى الأعمال المحددة سلفا ، التى يمكنها القيام بأداء بعض المهام او الأعمال لتعيين :

- ما الذى يجب عمله What is to be done
- من الذى سيعمله Who will do it
- متى سيتم عمله When it will be done
- كيف سيتم عمله How it will be done

وقبل أن يتم مناقشة الأسباب الأساسية للاجراءات ، يجب أن يكون القارىء ملما ببعض التعريفات الهامة(١) التالية :

■ **الموضوع Subject**

هو الفكرة الرئيسية أو النقطة الأساسية فى الاجراءات .

■ **المجــال Scope**

هو المدى او المنطقة التى ستشملها الاجراءات

■ **المراجــع References**

هى عناوين اية وثائق تحكم او يعتمد عليها لحيويتها فى الاجراءات

■ **الأهــداف Goals**

ما الذى يحاول النظام انجازه بتلك الاجراءات .

---

(1) Jerry FitzGerald, Fundamentals of System Analysis, sec. ed. John Wiley & Son, Inc., 1981.

■ **السياسة Policy**

هى التوجيهات الادارية لتنظيم التقدم نحو أهداف المنشأة . حيث تضع حدودا معقولة لأعمال المديرين . وتعتبر السياسات دليلا لسلوك الادارة .

وقد تكون ناشئة من الادارة ، ومقدمة الى الرؤساء من المرءوسين لحل مشاكل معينة ، أو مفروضة بواسطة هيئات خارجية ويجب الوفاء بها . وتضع السياسات الأهداف وفى العادة تعطى كبيان عام .

■ **الاجراءات Procedures**

تعتبر الاجراءات أدلة العمل ، وتعتبر أكثر تفصيلا من السياسات . وتسعى الاجراءات الى تجنب الأنشطة غير المنظمة عن طريق عمليات التوجيه والتنسيق والايضاح . وهى عبارة عن سلسلة من التعليمات خطوة فخطوة ، وهى تشرح كيفية تنفيذ هذه السياسات . وتشرح الاجراءات ما الذى يجب عمله ومن الذى يعمله ، والكيفية التى سيتم بها عمله .

■ **النظام System**

هو شبكة من الاجراءات ذات علاقات التبادل والمرتبطة مع بعضها من أجل آداء نشاط معين .

وتعتبر الاجراءات خريطة مسار النظام . وفى العادة ، تشرح الاجراءات فى تفاصيل دقيقة الكيفية التى سيعمل بها النظام . والأسباب الأساسية لكتابة الاجراءات هى :

- تسجيل وحفظ طرق العمليات بالمنشأة وخبراتها السابقة . وتسجل تاريخيا ما الذى ثبت أنه يعتبر جيدا أو فاشلا فى الآداء . وأنها تظهر اقتصاديات العمليات لتمكن الادارة من تجنب تكلفة اعادة تكرار البحث والاستقصاء . وتساعد عن طريق فرص الاتساق عبر المنشأة ومن خلال الزمن فى توجيه جميع الأنشطة تجاه الأهداف المشتركة . ويجب أن تحفظ طرق عمل المنشأة بسبب أن العاملين لا يتذكرون التفاصيل ، أو الأغراض أو الاعتبارات الفنية الداخلة فيها وما الى ذلك . وتضمن الخبرة المسجلة الا تحدث الأخطاء السابق حدوثها فى الماضى .
- تسهيل تدريب العاملين الجدد واكتساب العاملين ذوى الخبرة بالأعمال والنظم الجديدة . حيث أن الاجراءات المكتوبة تشكل توحيدا قياسيا للعمل ، وتضمن أن العاملين يحصلون على جميع التفاصيل عن العمل .

● بناء اساس عمليـــة الرقابة ، وتخدم الاجراءات فى عمليـــة تفويض الســلطة الى المرءوسين لصنع القرارات فى حدود اطار العمل للسياسات المــاخوذة من الادارة. وتعطى الاجراءات المكتوبة اساسا قياسيا يتم فيه تنظيم وتقويم آداء العاملين .

● دفع عملية اختبار وتقويم الاجراءات او النظام نفسه . وتساعد الاجراءات المكتوبة فى تكوين أساس للمقارنة مع أساليب التشغيل فى المــاضى أو المستقبل . وتساعد الاجراءات المكتوبة كلا من الادارة والعاملين فى حل الاستفسارات عن الكيفية التى سوف يتم بها آداء العمل .

وتكتب الاجراءات فى كتيب يسمى **دليل الاجراءات** **Procedure manual** ويجب أن يصمم هذا الدليل بطريقة مرنة لكى يسهل تعديله عند اللزوم . ومن اهم مزايا الاجراءات المكتوبة(١) :

● تقوية وتعزيز الاهتمام بالنظام .
● توحيد أسس العمل طبقا للمعايير القياسية .
● سهولة الاشراف والرقابة على الأعمال .
● تعتبر أساسا لتدريب العاملين على خطوات تنفيذ النظام .
● تحديد دور ومسئولية كل فرد طبقا للعمل المكلف بتأديته .
● سهولة تطوير الاجراءات وخصوصا فى حالة التصميم المرن للدليل .
● استمرار العمل وعدم توقفه فى حالة تغيبه العاملين أو تركهم العمل .

٣/٥/١ أساليب كتابة الاجراءات Styles of Procedure Writing

تكتب الاجراءات اساسا بأساوب من ثلاثة اساليب ، ولكن من المسموح به تماما كتابة الاجراءات بأى اسلوب ملائم يجعلها واضحة وسهلة الفهم والأساليب الثلاثة الأساسية فى كتابة الاجراءات هى :

■ الأسلوب الروائى Narrative stlye

تتركب الاجراءات الروائية (القصصية) من كلمات تشكل جملا ، وتكون هذه الجمل فقرات كاملة . والهدف من ذلك كتابة قصة تروى ما يجب عمله ، من الذى

---

(١) د. يحيى مصطفى حلمى ، اساسيات نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس ١٩٨٦

يعمله ، متى يتم عمله ، وكيف يتم عمله . ويجب ان يشمل النص الروائى كل شيء هام فى الاجراءات شاملا الخرائط والرسوم البيانية التى تبسط الأشياء للمستفيد . ويعتبر شكل النص الروائى صعبا وشاقا بحيث يجب ان يكتب بطريقة سهلة وواضحة لكى يستطيع المستفيد فهمه واستيعابه بسهولة ويسر .

■ اسلوب الخطوة ــ خطوة Step-by-step style

اسلوب الخطوة ــ خطوة يسير بالمستفيد خلال العملية . ويرى المستفيد من مفردة الى أخرى كيفية آداء كل خطوة فى العملية . ويتم تمييز الأجزاء المتعددة فى الاجراءات بواسطة ارقام أو حروف ابجدية لتحديد كل خطوة ، ومن ثم لسهولة الرجوع الى أى جزء منها . وتوضح فى كل خطوة ما يجب عمله ، من الذى يعمله ، من يتم عمله ، وكيف يتم عمله وغير ذلك من المعلومات الأخرى اللازمة لشرح الاجراءات .

■ اسلوب السيناريو : Playscript style

تعتبر طريقة السيناريو فى كتابة الاجراءات أيضا من اسلوب ماذا ، من ، متى ، كيف لشرح الاجراءات . ويستخدم أسلوب السيناريو أرقاما مسلسلة ، والفاعل ، والأفعال ، وكذلك متتابعة مستقيمة مرتبة زمنيا توضح ما الذى يقوم الشخص الأول بعمله ، ثم ما يقوم الشخص الثانى بعمله ، ... وهكذا . وتعين الأرقام المسلسلة تتابع الخطوات وترتبها وفقا لتسلسلها الزمنى .

٢/٥/٣ أنواع التوثيق المكتوب Types of Written Documentation

تعتبر الاجراءات المكتوبة واحدا من أنواع التوثيق للنظام . دعنا نغتنم هذه الفرصة لوضع قائمة بالأشكال المتعددة لعملية التوثيق .

■ دليل الاجراءات Procedure manual

يحتوى دليل الاجراءات معلومات تفصيلية خطوة فخطوة بخصوص كيفية اجراء عملية أو نشاط معين .

■ دليل السياسات Policy manual

يحتوى دليل السياسات معلومات عن اتجاهات الادارة بخصوص كيفية اجراء المراحل المختلفة لأنشطة ادارة الأعمال . وفى العادة توضح سياسات الخطوط الارشادية العامة وتتضمن ماهية الاجراءات التى يجب ان تتبع فى تنفيذ الأعمال .

■ دليـل التنظيم Organization manual

يحتوى دليل التنظيم معلومات بخصوص بناء وهيكل الأعمال ، مثل اهـداف المنشـأة ، وخرائط الهيكل التنظيمى ، وخطوط مسـار السلطة ومدى المركزية أو اللامركزية ، والمواصفات الوظيفية ، ... وما الى ذلك

■ دراسات النظم Systems studies

تحتوى دراسات النظم وصفا شاملا للنظم الحالية ، ومتطلبات النظم ، وكذلك مواصفات النظام الجديد .

■ توثيق البرمجة Programming Documentation

يحتوى توثيق البرمجة على تدفق البرنامج ، وتوصيف شكل المدخلات/المخرجات، وتوصيف ملفات البيانات واوساط تخزينها ، وتوصيف تشغيل البرنامج ويشـمل تعليمات التشـغيل على الحاسب واجراءات نقطـة اعادة البـداية ومؤشرات نقط المراجعـة .

■ دليل مكتبـة الحاسـب Computer library manual

يحتوى دليل مكتبة الحاسب توصـيف أساليب تخزين الأقراص والشرائط الممغنطة ، ومنها دليل البرامج الجاهزة ودليل أجهزة الحاسب .

■ دليل التشغيل القياسى Standard operating manual

يحتوى دليـل التشغيل القياسى من أجل مجال المعالجة الالكترونية للمعلومات الاجراءات القياسية لتحليل النظم وتخطيط البرامج وعمليات تشـغيل الحاسب . وقد يحتوى هذا الدليل أيضا خرائط الهيكل التنظيمى لادارات نظام المعلومات والمواصفات الوظيفية للأفراد العاملين بها .

٣/٥/٣ فن كتابة الاجراءات Art of Porcedure Writing

تعتبر الاجراءات عكس السياسات اذ انها اكثر نوعية وتقدم تعليمات مفصـلة من اجل أنشطة التشـغيل . وتتضمن السياسات مسار العمل العـام وليس مجموعة نوعية من الخطوات التنفيذية لاجراء هذا العمل . وعند كتابة أو تقـويم الاجراءات المكتوبة فان هناك عدة اعتبارات عامة على محلل النظم ملاحظتها من اجل الوصول الى الأشياء فى وضعها الصحيح من اول مرة .

- يجب أن يكون المحلل على دراية كاملة بالمشاكل والأهداف الداخلة فى العملية .
- يجب ان يكون المحلل على دراية كافية بأنه قد أجرى استقصاء وافيا لضمان ان الاجراءات ستكون واقعية وملائمة ، وأن الموقف المتسرع سينتج عنه فى العادة اجراءات غير واقعية .
- يجب على المحلل التأكد من أية متطلبات تعاقدية هامة ووثيقة الصلة بالموضوع قد تم تغطيتها ، وان التخطيط الادارى وغيره من النظم فى العمل متوافق ومنسق مع الاجراءات التى يجرى استخلاصها .
- يجب أن يكون المحلل لديه الشعور بامكانية حدوث رد فعل غير ايجابى (سلبى) من الادارات المعنية . واحيانا يتطلب المدير الذى يسعى الى السيطرة على أنشطة اضافية بالمنشأة الى عمل اجراءات تعطيه سلطة فى هذا الاتجاه . وعند حدوث ذلك ، فان المحلل فى العادة يعطى وجهة نظر من جانب واحد عن هذا الاقتراح ويقوم بالعمل على التغيير الذى قد يكون له تأثير كبير على مدير ادارة أخرى . ويجب أن يكون المحلل لديه نظرة واقعية عن تلك الأنواع من الموقف عن طريق الدراسة الدائمة للتأثيرات المحتملة لهذه التغييرات على الادارات الأخرى ، ومن المهم كذلك تقدير تأثيرها على الاجراءات الأخرى .

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من المعوقات يكون سيئا على سمعة ومركز محلل النظم فى المنشأة بصفة خاصة حيث أنه يلفت لنظرا اليه فى احاسيس سلبية تجاهه . ومن الحكمة تذكر أن الأفراد يقاومون التغيير بطبيعتهم ، واذا استطاعوا اثبات أن التغييرات لها تأثيرات ضارة على الأداء الفعال او الكفء فانهم عادة ما يهاجمون ويعارضون مدى اهلية وجدارة المحلل ، وقد لا يستطيع المحلل تحمل تلك الأعباء بدرجة كبيرة اذ انه عندما يفقد المحلل احترامه لدى بعض العاملين ، فمن الصعوبة أن يتم تنفيذ أو تشغيل أى نظم جديد مقترح داخل المنشأة . ولذلك يجب أن يكون المحلل حريصا جدا فى تقدير الأخطار المحتملة التى تتواجد فى أى مشروع .

ويجب أن تتم مراجعة الاجراءات بعناية تغطى كافة الأنشطة والعمليات فى مختلف أوقات العمل . ويجب ان يتأكد المحلل ان خطوات الاجراءات تكون — بالضرورة — ثابتة فى تتابع متسلسل سليم . ومن الأفضل تصميم الخطوات بحيث يمكن أداء العديد منها بقدر الامكان فى آن واحد . ويجب أن يلتفظ المحلل بخط المسار فى وقت تشغيل الاجراءات خلال التصميم . ويجب أن يكون هناك تقدير معقول لأقصى زمن مقبول لذلك . وقد يكون اكثر الاجراءات فاعلية فى العالم غير مفيد لمنشأة معينة اذا كان بطيئا جدا .

ويجب أن يقوم المحلل بتقويم عمليات الاجراءات للتأكد ان ايا منها ليس جامدا بدرجة كبيرة فى متطلباته . مثال ذلك ، قد يكون لدى المحال الشعور بأن عملية مراجعة معينة هى — بالضرورة — حيوية لمسئولى الادارة . ولهذا السبب ، فان كتابة خطوات الاجراءات كوحدة واحدة يتطلب وقتا ثم اعتماد بعض السلطات المسئولة فى الادارة . وقد يسبب ذلك اعاقة اذا ما كان الشخص المعنى مشغولا او موجودا فى مكان آخر . ويجب أن يقوم المحلل دائما بفحص العمليات التى يمكن ان تكون قابلة للابطاء او التعطيل فى مثل تلك الظروف ، وانه يجب تصميم الاجراءات بحيث تعمل مع اقل مستو ممكن من السلطة فى ذلك المجال .

وباختصار ، فان نقاط المراجعة التالية ، اذا ما تم ملاحظتها مع تلك السابق شرحها ، سوف تضع المحلل والاجراءات فى وضع صحيح فى معظم الحالات .

- هل الخطوات الاجرائية فى أفضل ترتيب لها ؟
- هل يمكن حذف اية خطوة من الاجراءات ؟
- هل تتفق تلك الاجراءات مع احجام العمل الحالية والمستقبلية ؟
- هل تتفق تلك الاجراءات مع متطلبات الادارة الملزمة ؟
- هل هناك نسخا كافية من كل مستند (الأصل والصورة) ؟
- هل يمكن استخدام النظم الآلية بصورة اقتصادية ؟
- هل تتفق الاجراءات مع المعاملات غير العادية ؟
- هل كل من الخطوات معقد جدا بالنسبة لقدرات العاملين بالتشغيل ؟
- هل تم مراجعة الاجراءات بصورة تامة من أجل احتمال وجود عائق بها ؟
- هل يمكن استخدام الاحصاء او العينات لاختصار أى من العمليات ؟
- هل تم تصميم الخطوات للعمل مع أقل مستو ممكن فى السلطة ؟

وفيما يلى بعض المبادىء الهامة التى يجب مراعاتها عند تصميم الاجراءات (١) :

- الاعتبارات الانسانية يجب الا تغفل عند تصميم الاجراءات . والمهام يجب أن تكون غير مملة .

---

(1) Donna Hussain, Information Processing Systems for Management sec. ed. Richard D. Inc. USA, 1985.

- المهارات المطلوبة لكل اجراء يتم التعبير عنها . واذا كان التفويض الخاص مطلوبا يتم توضيح ذلك أيضا .

- حدود ونطاق عمل كل موظف ومسئولياته يجب تحديدها جيدا ، ويجب بناء القواعد الجيدة التى تسمح بمرونة الاجراءات ، ويجب توضيح الأولويات .

- الاجراءات يجب أن تكون قياسية كلما أمكن ذلك .

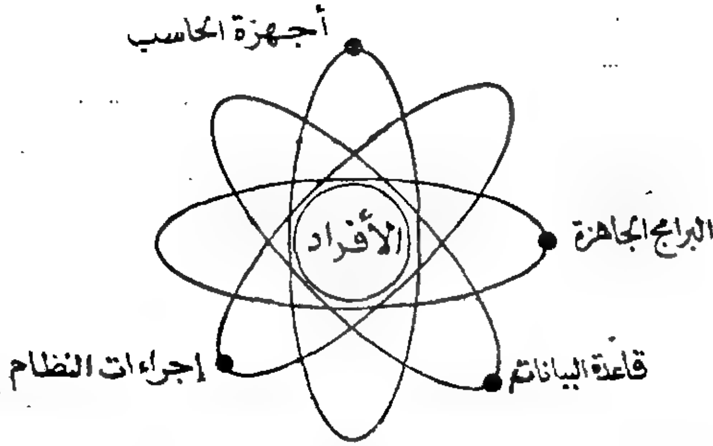
- الاجراءات المتشابهة ، لها فقط تعديلات سطحية لتلائم ظروفا خاصة ، قد تؤدى بواسطة أشخاص آخرين .

- الاجراءات يجب أن تسمح بالتغذية المرتدة والتقويم . ويجب الاحتفاظ باحصاءات تكرار الأخطاء بواسطة نوع الخطأ بحيث أن المعلومات تكون متاحة من أجل تقويم الاجراءات .

٦/٣ الأفراد Personnel

يعتمد نجاح أو فشل أى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الالكترونى بصفة أساسية على كفاءة وقدرات مجموعة الأفراد المتخصصين العاملين به . ويعتبر الحصول على هؤلاء الأفراد وتدريبهم وكذلك الاحتفاظ بهم من المشاكل الكبرى التى تواجهه عملية بناء وتطوير نظم المعلومات . وطبقا للاحصاءات العالمية والقومية يوجد عجز شديد فى عدد المتخصصين فى مجال استخدامات الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها يضاف الى هذا العجز الشديد تواضع المستوى الفنى والعلمى لنسبة كبيرة من العاملين حاليا فى هذا المجال فى ادول اناميــة ويرجع ذلك الى غياب مفاهيم نظم المعلومات الحديثة وأساليب تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها لدى هؤلاء العاملين . ومن ثم تكون المهمة الأساسية فى مشروعات بناء وتطوير نظم المعلومات هى العمل على توفير الكوادر الفنية والأفراد المهرة القادرين على استيعاب وفهم احدث نظريات وأساليب تكنولوجيا معالجة المعلومات بالاضافة الى العمل على رفع المستوى الفنى والعلمى للعاملين الآن .

وكما هو وضح من شكل (١٠/٣) فان الأفراد هم العنصر المتداخل والمشترك مع جميع العناصر الأخرى فى تكنولوجيا معالجة المعلومات . وشكل (١٢/٣) يعطى تصورا هاما لدور الأفراد ، هو أن **جميع العناصر فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى تدور حول أفراد النظام .**



شكل (١٢/٣) جميع عناصر نظام المعلومات تدور حول افراد النظام

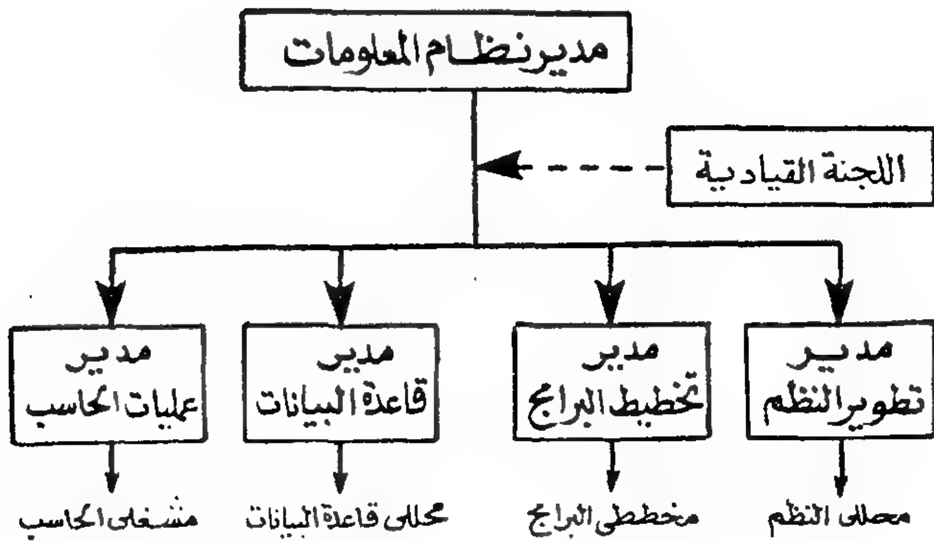
وتكون مجموعة افراد نظام المعلومات فى المنشآت الكبرى بصفة عامة وضـعا اداريا أو تقسيما معينا يسمى **ادارة نظام المعلومات** ، التى تؤدى عدة وظائف وانشطة اساسية هى :

- تطوير النظم Systems development
- تخطيط البرامج Programming
- ادارة قاعدة البيانات Data administration
- عمليات الحاسب Computer operations

وشكل (١٣/٣) يوضح هذه المجموعة من الوظائف داخل الهيكل التنظيمى لادارة نظام المعلومات .

١/٦/٣ مدير نظام المعلومات Manager of Information System

يكون المدير على قمة الهيكل التنظيمى لنظام المعلومات ، ويكون موقع هذا المدير فى مستوى الادارة العليا ولديه كفاءة ادارية قوية بالاضافة الى ضرورة وجود خلفية فنية مناسبة ، وتكون انشطة هذا المدير مستقلة عن سـائر الادارات التنفيذية فى



شكل (١٣/٣) الهيكل التنظيمى لادارة نظام المعلومات

المنشأة ولا يكون تابعا لأى منها بل يجب أن يكون مسئولا فقط أمام الادارة العليا . ويجب أن تكون لدى مدير نظام المعلومات القـدرة على ربط انشطة مختلف ادارات المنشأة عن طريق انسياب وتدفق المعلومات بينها بطريقة سلسلة وغير متميزة .

وبرغم أن الغالبية من هؤلاء المديرين قد أتوا من الادارات المختلفة بعد اكتسابهم الخبرة اللازمة فان الأشخاص الحديثى العمل فى هذا المجال والحاصلين على درجات متخصصة : دبلوم دراسات عليـا ، ماجستير ، دكتـوراة فى استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات تكون لديهم الامكانيات والقدرات الفنية اللازمة لقيادة مجموعة العاملين والسيطرة عليهم ومتابعة أداء المهـام والواجبات المطلوبة مهم . ويكون المدير كذلك مسئولا أيضا عن التخطيط والتنظيم والتنسيق وتوجيه أنشطة نظام المعلومات لخدمة المنشأة ككل . وبالاضافة الى جميـع هذه المسئوليات الفنية والادارية للمدير فان عليه العمل والتنسيق مع جميع المستويات التنفيذية الأخرى فى المنشأة .

وفيما يلى بعض الاشتراطات الواجب توافرها فى مدير نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى :

- قدرة الاعتماد على الآخرين والتعامل معهم .
- امكانية التعامل المنطقى مع المشاكل المستعصية والتكيف مع المواقف الجديدة .
- الخبرة الواسعة فى أعمال المنشاة التى يعمل بها .
- اكتساب المعرفة الفنية بأحدث أساليب تكنولوجيا نظم المعلومات .
- الكفاءة فى التخطيط والتنظيم والرقابة لأعمال الادارة المسئول عنها .

ومن ناحية اخرى تكون واجبات هذا المدير مشتملة على الأنشطة الهامة التالية :

- التخطيط والرقابة لجميع الأنشطة فى نظام المعلومات وتتضمن هذه الواجبات عمل خطط طويلة وقصيرة المدى لمشروعات تطوير النظم ، وشراء أجهزة وبرامج الحاسب ، وعمليات تشغيل الحاسب . وذلك يشتمل على وضع المعايير القياسية لتقييم عمليات الحاسب ، ومشروعات النظم ، واداء اجهزة وبرامج الحاسب بالاضافة الى انشطة الأفراد العاملين .
- اعداد الاجراءات اللازمة لأمن وحماية الأفراد ، واجهزة وبرامج الحاسب ، قاعدة البيانات ومختلف الامكانيات المحيطة .
- العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات ومستخدمى هذا النظام . وتشمل هذه المهمة اجراء الاتصالات ، وتقديم التقارير الى مستخدمى النظام وكذلك الى الادارة العليا بخصوص خطط واداء النظام ، بالاضافة الى اعداد وتطوير برامج تعليم وتدريب مستخدمى النظام .
- اعداد السياسات المالية وادارتها وكذلك تحليل التكلفة / الفعالية Cost/effectiveness analysis ، ويشمل ذلك اعداد الأولويات واعمال مستخدمى النظام لحساب التكاليف المناسبة ، كذلك القيام بعمل علاقات عمل مناسبة مع الشركات الموردة ، التى تقوم بأعمال الصيانة للأجهزة والمعدات وكافة الامكانيات المستخدمة فى نظام المعلومات لضمان العمل المستمر لها والحفاظ على كفاءة ادائها .

⁕ اللجنة القيادية Steering Committee

تشمل اللجنة القيادية ممثلين عن الادارة العليا فى مختلف القطاعات بالمنشاة ومدير نظام المعلومات ومهمتها الأساسية وضع الخطط والسياسات الخاصة بالنظام والعمل على تحقيق الترابط والتكامل بين الأنشطة المختلفة بالمنشاة من خلال نظام

المعلومات بالاضافة الى وضع أولويات تطوير النظم والميزانيات لتشغيل النظام وما شابه ذلك .

٢/٦/٣ ادارة تطوير النظم Systems Development Department

تقع ادارة تطوير النظم فى المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات وتشمل عملية تطوير النظم تحليل وتصميم وتنفيذ نظام المعلومات من أجل المستخدمين بالمنشأة بالاضافة الى التخطيط لتقويم أجهزة وبرامج الحاسب والمعدات الحالية أو المقترحة وعمل التوصيات للتعديل او التحسين . وفى بعض النظم تكون هذه الادارة مدعمة بواسطة متخصصى اتصال بيانات ، يصممون وينفذون « شبكات اتصال البيانات » ، بما فيها المواصفات واختيار **البرامج الجاهزة للاتصال عن بعد** Telecommunication Software وحدات الطرفية المناسبة . بينما بعض النظم الأخرى تحتاج الى متخصصين فى بحوث العمليات قد يطبقون « النماذج الرياضية أو المنطقية » لحل المشاكل الصعبة والمعقدة .

وعلى قمة هذه الادارة **مدير تطوير النظم** الذى تشمل مسئولياته :

- ادارة وقيادة جميع العاملين بادارة تطوير النظم .
- اعداد مسح للتنظيم ، والتوصية بالتغيرات فى النظم ، والمشاركة فى بناء النظم الجديدة المتفق عليها .
- وضع المعايير القياسية والمواصفات الخاصة بالأجهزة والآلات المساعدة عند الحاجة .
- التعاون مع ادارة التدريب بالمنشأة فى اعداد برامج التدريب الخاصة بمشروعات النظم الجديدة .
- تطوير الاجراءات وتحسين العمل .

والمهام الأساسية التى يقوم بتنفيذها مدير تطوير النظم تشمل :

- التخطيط طويل المدى لمشروعات النظم المستقبلية .
- تحديد واعتماد مشروعات النظم .
- تنظيم وتوظيف مجموعات العمل لتنفيذ كل مشروع .
- التنظيم والتوظيف فى ادارة تطوير النظم ككل .

- الرقابة على جميع المستندات وحفظ وصيانة السجلات المخزنة .
- التنسيق والنصح لمديرى الادارات بالمنشأة لتطوير الاجراءات وعلاقات التبادل للنظم المتداخلة لهذه الادارات .
- الاعداد والحفاظ على الاجراءات كما هو مطلوب .

وتشمل ادارة تطوير النظم فى نظم المعلومات الضخمة على تكوين فرق عمل لانجاز المشروعات الصعبة والكبيرة . وفى العادة يتكون فريق العمل للمشروع من محللى نظم ، ومخططى برامج ، وممثل المستفيد ، ومستشار نظم خارجى . ويقدم فريق العمل تقاريره الى مدير النظم الذى لديه المسئولية الادارية الكاملة عن نجاح التطوير فى مشروع معين . وتحتاج ادارة المشروع الى فريق العمل للمشروع لتطوير النظام المقترح طبقا لخطة المشروع ، التى تحتوى على وصف لمختلف المهام ، تاريخ بداية ونهاية العمل بالمشروع ، والزمن ، التكاليف ، والقوى العاملة اللازمة فى كل خطوة من المشروع . ولتخطيط ومراقبة مختلف الخطوات التنفيذية بالمشروع يتم اعداد المخططات البيانية لمراحل التنفيذ مثل مخطط جانت وشبكة بيرت ، التى تستخدم فى متابعة التنفيذ ومعدلاته وفى نهاية المشروع تصبح هذه المخططات وثائق المشروع يتم الاحتفاظ بها كمرجع للمستقبل .

ومما سبق يتضح مدى حاجة مدير تطوير النظم بأن تكون لديه مقدرة فنية وادارية بحيث يمكنه السيطرة والقيادة لمجموعة العاملين معه . ومن ثم عمل تقييم لأداء كل منهم وتقدير مستوى الأداء لديهم . ومن الخصائص الأخرى الواجب توافرها فى مدير تطوير النظم ما يلى :

- الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على احدث الأساليب العصرية لتكنولوجيا نظم المعلومات ومفاهيم قواعد البيانات .
- الفاعلية واللباقة فى معاملة اعضاء الادارات الأخرى بالمنشاة والأشخاص الآخرين خارجها .
- لديه المقدرة على تخيل وابتكار طرق جديدة وجيدة لتنظيم وترتيب العمليات اليدوية بطريقة منهجية .
- القدرة عليل تحليل وتصميم النظم وكتابة الاجراءات .

● القدرة على كيفية اقناع رؤساء الادارات والمسئولين الآخرين بالمنشأة بالنظم المعدلة والمطورة وكذلك استخدام الأجهزة الجديدة .

● الأمانة فى التعامل مع مندوبى الشركات المنتجة للأجهزة وفى حماية سجلات ومواد المنشاة .

● القدرة على مناقشة اجراءات واساليب النظم مع المستفيد بأسلوب واضح وهادف .

● امضى سنتين أو اكثر فى دراسات متخصصة فى مجال استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات بالاضافة الى ضرورة الالمام بأساليب ادارة النظم ، والاحصاء ، وبحوث العمليات .

والوظيفة الأكثر شيوعا فى هذه الادارة هى وظيفة **محلل النظم** وفى بعض نظم المعلومات الضخمة فانه يتم التوسع فى عمليات هذه الوظيفة بحيث ينشأ عنها وظائف متخصصة متعددة . ويمكن تلخيص وصف هذه الوظائف فيما يلى :

■ **محلل النظم** Systems Analyst

دراسة وتحليل النظام الحالى وتحديده وتقويمه من أجل عمل التحسينات الممكنة . تحديد متطلبات النظام واعداد مواصفات تفصيلية للنظام المقترح الذى يعتمد على أساسها فى تنفيذ النظام الجديد .

■ **مصمم النظم** Systems Designer

ترجمة متطلبات النظام المعدة بواسطة محلل النظم الى مواصفات تصميم تفصيلية (توصيف وتصميم ملفات البيانات ، توصيف برامج ...) .

■ **محلل المعلومات** Information Analyst

تجميع وتحليل المعلومات المطلوبة لتطوير أو تعديل نظام المعلومات .

■ **محلل الاتصالات** Communications Analyst

تخطيط ، وتصميم ، وتجهيز شبكات اتصالات البيانات ، بما فى ذلك مواصفات واختيار البرامج الجاهزة ، ووحدات الاتصال الطرفية وأجهزة التحكم فى الاتصالات .

■ **محلل بحوث عمليات** **Operations Research Analyst**

تطبيق الأساليب الفنية الرياضية واعداد النماذج لحل المشاكل الصعبة والمعقدة فى مجالات تحليل وتصميم النظم لبعض المشروعات التطبيقية .

■ **محلل الاجراءات** **Procedures Analyst**

تطوير وانشـــاء الطرق والاجراءات المكتبية المحسنة وكذلك النماذج كجزء من تطوير النظم الجديدة او المحسنة .

■ **استشارى النظم** **Systems Consultant**

مساعدة مستخدمى نظام المعلومات فى تطوير وانشـــاء النظم الجديدة ، وكذلك صيانة النظم الحالية . والخدمات المعتادة له هى العمل كضابط اتصـــال بين نظام المعلومات والمستفيدين .

وتحليل النظم هو الوظيفة المركزية لادارة تطوير النظم ومن ثم يكون محلل النظم هو النقطة البؤرية فى تصور النظم ككل . ومن المهام الصعبة والحساسة التى تواجه مدير تطوير النظم ، عملية اختيار وتعيين محللى النظم ذوى الكفاءة العالية لأداء المهام المطلوبة . وليست هناك معايير محددة أو أختبارات صلاحية لتحديد مدى صـــلاحية وكفاءة المتقدمين لشغل وظيفة محلل النظام ، وفيما يلى الخصائص المطلوب توافرها فى محلل النظم :

- النضج والتواضع والاتزان والأمانة والوضوح اثناء التعامل مع الآخرين .
- القـــدرة على تبـــادل الأفكار مع الآخرين مع عدم اعطـــاء انطبـــاع بانه الشخص الأذكى منهم .
- القدرة على المبادرة والتحرك وعرض الأفكار وتقديم المشورات .
- القدرة على التصور والابتكار والتخيل وحب الاستطلاع .
- لديه معلومات ومعرفة كاملة بنظريات ووسائل تحليل وتصميم النظم .
- لديه الخبرة الكافية عن كيفية التعامل مع اجهزة الحاسة الالكترونى وبرامجه .
- ذو فكر متفتح تجاه مقترحات وأفكار الآخرين وعدم الانغلاق على نفسه .
- القدرة الذاتية على الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على احدث الأساليب والمفاهيم المعاصرة فى نظم المعلومات .

- خريج احدى الكليات الجامعية وبصفة خاصة كليات التجارة او الاقتصاد او العلوم او الهندسة ويفضل الحاصلين على درجات متخصصة .

وهذه الخصائص تمثل دليلا لاختيار وتعيين محلل النظم . أما غيرها من عوامل الخبرة السابقة فى اعمال النظم وشهادات الدورات التدريبية ، فتعتبر مؤشرات اضافية فى القرار النهائى عند التعيين .

٣/٦/٣ ادارة تخطيط البرامج Programming Department

تعتبر وظيفة « تخطيط البرامج » من الوظائف التى ابتدعها الحاسب الالكترونى فى العصر الحديث . ويكون **مدير تخطيط البرامج** هو المسئول عن توجيه وادارة العمل بادارة تخطيط البرامج . وتشمل مسئولياته تطوير البرامج والانشطة المنفذة بواسطة ادارته ويعمل بالتعاون مع مدير تطوير النظم فى مسئولية تطبيق النظم المختلفة تحت الانشاء والتطوير الوصول للأسلوب الأمثل فى اعداد البرامج الصحيحة واختبارها وتنفيذها . والمسئوليات الاضافية لمدير تخطيط البرامج هى :

- تقويم إثر التغيرات المقترحة فى البرامج الموجودة .
- التفاعل مع المستفيدين من اجل تكوين متطلبات البرامج وتدفق البيانات .
- التشاور مع مخططى البرامج لتحديد التصميم التفصيلى وخطوات تدفق البرامج .
- التأكيد لدى كل من محللى النظم والمستفيدين على ان جميع متطلبات الأداء ومواصفات البرامج التى سوف تقوم بانجاز هذه المتطلبات متطابقة وأن هذه البرامج تعمل بطريقة صحيحة .
- قيادة وتوجيه مخططى البرامج العاملين بالادارة وتنسيق العمل بينهم .

وفيما عدا المشروعات الفنية المتقدمة جدا او التطبيقات العلمية والهندسية المتخصصة فان عملية تخطيط البرامج لا تحتاج الى درجة جامعية لشغلها . ولا زالت الرغبة فى توظيف خريجى الجامعة فى هذا المجال مطلوبة . والمسمى الوظيفى العام لمجموعة العاملين فى تخطيط البرامج هو « مخطط البرامج » ولكن هناك مسميات وظائف اخرى متعددة يتم استخدامها لتعكس التخصص فى انواع معينة فى مجهودات تخطيط البرامج هى :

- **مخطط برامج النظم** Systems Programmers

هو الذى يقوم بتطوير وصيانة نظام التشغيل وجميع نظم البرامج الجاهزة التى تراقب وتدير جميع الوظائف الأساسية للحاسب الالكترونى . وهو ذو درجة عالية من

التدريب والكفاءة الفنية المتميزة فى استخدام أجهزة الحاسب وكيفية تشغيلها ونظرية عملها بالاضافة الى المعرفة الكاملة بكافة أنواع البرامج الجاهزة . ويجب ان يكون ملما بلغة الماكينة أو اللغة ارمزية المرتبطة بها .

■ مخطط برامج التطبيقات Application Programmers

هو الذى يقوم بتصميم ، وترميز ، واختبار ، وتشغيل برامج الحاسب من أجل تطبيقات المستفيدين (الأجور ، والمخازن ، والحسابات ... الخ) وفى المادة تكون هذه البرامج مكتوبة باحدى اللغات عالية المستوى مثل الفورتران أو الكوبول .

■ مخطط برامج الصيانة Maintenance Programmers

هو الذى يقوم بعمل التغييرات والتصحيحات فى برامج التطبيقات الموجودة .

ويشترط فى مخطط البرامج عقلية منطقية مرتبة ، والعناية بالتفاصيل ، والقدرة على تحديد الخطوات الضرورية لاستكمال المهمة المطلوبة او حل المشكلة وتوجد مجموعة اختبارات صلاحية لوظائف تخطيط البرامج ، وتشمل هذه لاختبارات قياس ما يلى :

- مدى العناية بالتفاصيل والتعامل مع الأعداد .
- المقدرة المنطقة والاستنتاجية .
- المقدرة على فهم وادراك التصورات المجردة .
- القدرة على حل المشاكل .

وهناك اختبارات أخرى تشمل مستوى الذكاء العام والمقدرة اللفظية .

٤/٦/٣ ادارة قواعد البيانات Database Administration

أصبح الاستخدام الواسع لنظم معالجة قواعد البيانات من أجل معالجة معلومات التطبيقات أساسا ضروريا وفعالا فى تصميم نظم المعلومات . وحيث ان قواعد البيانات للمنشأة يتم استخدامها بواسطة العديد من التطبيقات المختلفة ، وهى تحتاج أن تكون متسقة مركزيا وتحت سيطرة وظيفة ادارة البيانات . ويأخذ هذا فى المادة صورة مدير ادارة قاعدة البيانات تشمل المهام التالية :

■ تصميم قاعدة البيانات Database design

تصميم بناء وتنظيم قواعد البيانات . وتعريف ومعايرة البيانات فى قاعدة البيانات. واختيار وتقويم البرامج الجاهزة والأجهزة لقاعدة البيانات .

■ **عمليات قاعدة البيانات** **Database operations**

المتابعة والرقابة اليومية لقاعدة البيانات وصيانتها ، والعلاقة المتبادلة مع المستفيدين ، والتنسيق مع مراكز الملومات التى تستخدم قاعدة البيانات .

■ **أمن قاعدة البيانات** **Database security**

تصميم وملاحظة وصيانة عملية الرقابة من اجل أمن قواعد البيانات .

وتوجد مجموعة الوظائف الحديثة نسبيا والمساعدة لمدير قاعدة البيانات فى تنفيذ المهام الوظيفية السابقة ، هى :

■ **محلل تصميم قاعدة البيانات** **Database design analyst**

تصميم بناء قاعدة البيانات ، وتعريف عناصر البيانات فى تنظيم قاعدة البيانات ، وتقويم أجهزة وبرامج قاعدة البيانات .

محلل عمليات قاعدة البيانات **Database operations analyst**

ينسق الاستخدام اليومى لقاعدة البيانات مع المستفيدين وأفراد نظام المعلومات الآخرين ، ويضع معايير التنفيذ والصيانة لقاعدة البيانات .

■ **محلل أمن قاعدة البيانات** **Database security analyst**

يصمم ويصون عمليات الرقابة من اجل أمن وتكامل قاعدة البيانات . ويلاحظ تشغيل قاعدة البيانات لتعزيز الاستخدام المناسب لها .

٥/٦/٣ ادارة عمليات الحاسب Computer Operations Department

تقع ادارة عمليات الحاسب فى المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات . وهى الادارة المسئولة عن تشغيل ومراقبة جميع عمليات معالجة المعلومات المؤداة بواسطة مختلف الأجهزة والمعدات فى نظام المعلومات .

وعلى قمة هذه الادارة **مدير العمليات** **Operations Manager** الذى يقوم بادارة مبنى الحاسب (أو صالة الحاسب) ومراقبة جميع اجهزة ومعدات ومعالجة المعلومات وتخطيط الجدول الزمنى لتشغيلها وتخصيص الأفراد بها . وتشمل مسئولياته الوظيفية ما يلى :

● جدولة النظم والتطبيقات ووضع اولويات المعالجة للحاسب .

● التقدير الدورى للتغييرات المكنة فى نوع وحجم تطبيقات الحاسب وتأثيراتها على اداء خدمات الحاسب .

● اعداد وادارة الميزانية المتاحة من أجل خدمات الحاسب وتقويم الأداء للادارة فى مقابل المصاريف .

● تقويم أداء الأفراد ونظام الحاسب على أساس استبدال العمالة والوقت الضائع والسعة التى يعمل عندها النظام .

● الاشراف على اختيار وتنفيذ النظام الجديد .

● ملاحظة جودة أعداد بيانات المدخلات ، والمعالجة ، والمخرجات ومراقبة ملفات البيانات ضد التداول غير المسموح به .

والمؤهلات المطلوبة لشغل هذه الوظيفة تتغير فى مجال واسع اعتمادا على حجم الحاسب والمهام التى يقوم بتنفيذها . وبالرغم من أن معظم العاملين فى وظيفة مدير عمليات الحاسب غير حاصلين على مؤهل جامعى فان الاتجاه هو توظيف الحاصلين على مؤهلات جامعية أو دبلومات عالية فى علوم الحاسب .

ويمكن تقسيم أنواع وظائف الأفراد العاملين فى ادارة العمليات الى :

■ **مشغل الحاسب Computer operator**

ويقوم بملاحظة ومراقبة الحاسب بواسطة تشغيل جهاز الرقابة المركزى Central Console . ضبط مكونات الحاسب بالاستجابة للرسائل من نظام التشغيل أو التعليمات الموجودة فى دليل التشغيل . وتشغيل الأجهزة المحيطة المتصلة بالحاسب فى النظم الصغيرة .

■ **مشغل الأجهزة المحيطية Peripheral equipment operator**

مساعدة مشغل الحاسب عن طرق وضع وتشغيل سواقات (وحدات تداول) الشريط الممغنط والقرص الممغنط ، اعداد وتشغيل الطابعات وتزويدها بورق الطباعة اللازم لها ومتابعته اثناء عملية الطباعة ، وما الى ذلك . بالاضافة الى تشغيل معدات واجهزة الاخراج / الادخال الغير مباشر .

■ **مشغل اجهزة تغذية البيانات Data entry equipment operator**

يقوم بعملية تحويل البيانات من وثائق المصدر الى شكل مناسب للماكينة باستخدام لوحة المفاتيح لوحدات التسجيل المباشر على الأشرطة والأقراص الممغنطة أو التغذية المباشرة الى الحاسب من خلال الوحدات المزودة بشاشة مرئية .

■ **منسق انتــاج Production coordinator**

يقوم بتنسيق ومراقبة اختــلاط وظائف معالجة المعلومات من أجل الوصول الى اقصى استفادة وخدمة ممكنة للمستفيد . اعداد وصيانة الجداول الزمنية لوظائف معالجة المعلومات والاحتفاظ بسجلات العمل واداء الأجهزة .

الباب الرابع

دورة حياة نظام المعلومات

INFORMATION SYSTEM LIFE CYCLE

١/٤ مقدمة Introduction

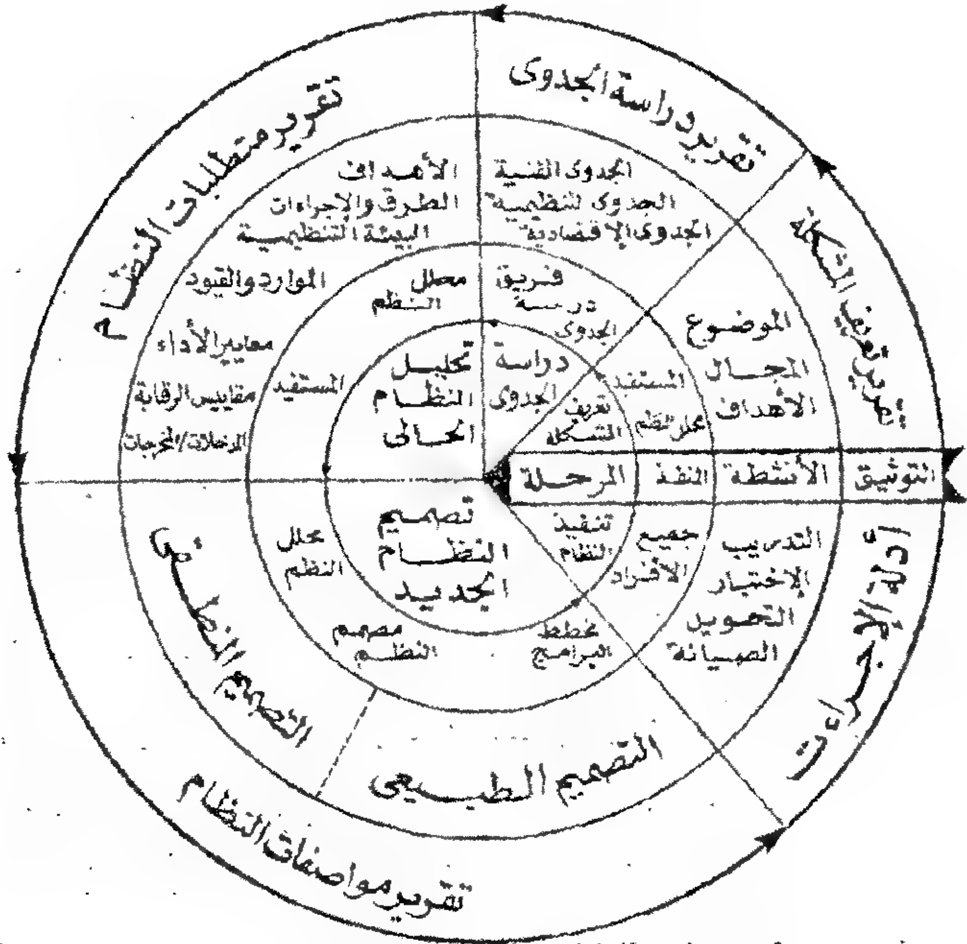
فكرة دورة الحيـاة ليست الوحيدة فى نظام المعلومات . فهناك دورة حياة المنتج التى تبدأ بتجميع المواد الخام حتى الحصول على المنتج تام الصنع . والفكرة الأساسية الأصيلة فى دورة الحياة ان انشاء وتشغيل أى نظام يجب ان يتم فى نفس السياق وبدون تجاهل اية خطوة . وتطور نظام المعلومات يماثل عملية انشاء الأبنية ، نفى معظم الحالات تكون الأبنية غير متماثلة ، ولكن مراحل انشائها متطابقة .

ويناقش هـذا الباب مراحل التطوير التى من خلالها يأخـذ أى نظام معلومات مسارا معينا . وهـذه المراحل تشكل جزءا من دورة الحياة التى تبدأ من المتطلبات الأولية للمعلومات مرورا بالتحليل والتصميم والتنفيذ حتى تشغيل النظام فى آخر الأمر ، ومن ثم تبدأ دورة حياة جـديدة . لذلك يمكن النظر الى دورة حياة نظـام المعلومات على انها سلسلة من المراحل والخطوات ، ومن خـلال هـذا المراحل يتم اداء أنشطة متنوعة بما فيها من اجراء معالجة معلومات لمستفيدين آخرين مع استهلاك مواد وازمة بدرجات متفاوته . وقـد نوقشت مراحل وخطوات دورة حيـاة نظـام المعلومات بواسطة عـدة مؤلفين ومتخصصين من خلال وجهات نظر متباينة ولـكن الخلاف الأساسى يتركز فى كمية التفاصيل وأسلوب التصنيف لكل مرحلة . وفى هـذا الكتاب سوف نقسم دورة الحياة الى خمسة مراحل أساسية[1] ، موضحة فى شكل (١/٤) وهى :

---

(1) M.S. Khashaba, **Performance Evaluation Model for Information Systems** Ph.D. Thesis Dep. of Math. Faculty of Science, Zagazig Univ., 1981.

• مرحلة تعريف المشكلة	em definition stage
• مرحلة دراسة الجدوى	sibility study stage
• مرحلة تحليل النظام	stem analysis stage
• مرحلة تصميم النظام	system design stage
• مرحلة تنفيذ النظام	System implementation stage



شكل (٤/١) مراحل دورة حياة نظام المعلومات

وتتضمن كل مرحلة من هـــذه المراحل مجموعة متنوعة من الأنشطة ، وتنتج كل مرحلة أنواعا مختلفة من تقارير التوثيق . وتعتبر عملية استخراج ومراجعة هـــذه التقارير حجر الزاوية فى تحـــديد واتمام المرحلة . ويشارك فى انجاز دورة حيـــاة نظام المعلومات المستفيدون ومحللوا النظم ومخططوا البرامج ويختلف دور كل منهم من مرحلة الى أخرى حيث جهد المشاركة وحجم العمل .

※ اسباب دورة الحياة المحـــددة (المنتهية) :

تعتبر دورة حياة نظام المعلومات عملية محـــدودة تمتد فى المتوسط من أربعة سنوات الى عشرة . وتبدأ وتنتهى بادراك أن احتياجات المعلومات ليست مستوفاة بفاعلية وكفاءة بواسطة نظام المعلومات الراهن . وفيما بين البداية والنهاية توجـــد مراحل النظام لتتواءم مع الاحتياجات المطلوبة . وبناء النظام ، وتشغيله حتى يصير الى زوال . وتصبح كافة النظم فى النهاية مواكبة للعصر بسبب متغيرات عـــديدة . والشىء المتناقض ن النظام الذى استكمل مرحلة تصميمه بنجاح وبالتالى يصبح فى طريقه الى الزوال . وتكون النظم الأكثر ملاءمة ومرونة اطول بقاء أو قـــد تحتاج الى تعـــديلات مكثفة . وعليه ، فان النظام ذو التكنولوجيا المتطورة سوف يأتى فى النهاية الى عملية اعادة التجـــديد ، ومن سوف تبدأ دورة حياة جـــديدة لنظام المعلومات .

※ المشاكل والصعوبات الشائعة فى تطوير نظم المعلومات :

لقـــد تبين من بعض الدراسات التطبيقية التى تم اجراؤها فى بعض المنشآت التى أقامت نظم معلومات مرتبطة بالحاسب ، وجو المشكلات والصعوبات التالية :

- الاستثمار فى تطوير وتشغيل النظام أكبر من المخطط له .
- أن الجـــدول الزمنى من أجـــل التطوير طويل جـــدا .
- المنفـــذون للنظام لا يتواءمون مع الجـــدولة المخططة للتنفيذ .
- متطلبات المعلومات الرئيسية لم يتم الحصول عليها من النظم المطورة .
- يحتاج الانشاء مجهودات عظيمة مع وجود قصور فى الخبرات المتاحة .
- المخرجات من النظم المقامة لا يمكن الوثوق بها .
- المكاسب المتوقعة من النظم لا يمكن الحصول عليها .

وتحـــدث هـــذه المشكلات المتقـــدمة فى العادة لسبب من الأسباب التالية :

- مجال نظام المعلومات المطلوب تطويره واسع جـــدا .

- خلال التطوير فان المجال الواسع يتم ضغطه ، لذا تكون المكاسب الفعلية من النظام أقـل من المتوقع .
- تخصيص وقت غير كاف لمرحلة التعريف ، يؤدي الى مواصفات غير مستوفاة .
- عـدم وجود اطار عمل شامل ومتناسق من اجل التحكم فى عملية التطوير .
- الادارة العامة والمستفيدون من النظم فى المرحلة القادمة لا يشاركون فى عملية التطـوير .

وللتخلص من المشكلات التى تتعرض لهـا النظم بصفة متكررة ، يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- اعـداد بناء متكامل لعملية تطوير نظم المعلومات .
- اقامة نقاط تحكم محـددة بعناية أثناء المعالجة واجراءاتا واضحة من اجل الأنشطة المطلوب أداؤها عند تلك النقاط .
- المشاركة الكاملة للمستفيد خلال المراحل المختصة فى دورة حياة النظام .

* الخصائص البيئية المؤثرة فى دورة حياة نظام المعلومات :

هناك خصائص بيئية متعـددة لهـا تأثير حاسم فى عملية التطوير من خلال دورة الحيـاة هى :

- التطور السريع فى تكنولوجيا الأجهزة والبرامج الجاهزة يؤثر فى المبررات الاقتصادية فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .
- تحتاج نظم المعلومات الى زمن طويل ، وفى الوقت الحاضر ، تعتبر النظم المعقدة أكبر واضخم بكثير مما كان فى المـاضى .
- عند صـدور قرار بتطوير نظام ما فلا يمكن لمتخـذ القرار الالمـام الـكامل بطبيعة النظام الذى سوف يعهد اليه .
- كمية المصادر المطلوبة من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات تتزايد مع الزمن .
- تقـديم الخبراء المطلوبين من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات يكون متأخرا عن المطلوب فى كل من الجودة والكمية .
- هناك صعوبة فى الاتصالات ما بين منشىء ومستفيدى النظم . وتتضح الصعوبة

منذ مرحلة تحـديد متطلبات المعلومات خلال عملية التطوير وخلال تشغيل النظـام .

* المبادىء الأساسية فى دورة حياة نظام المعلومات :

الأنشطة والمحتوى وكذلك الوثائق فى المراحل المتعـددة من دورة الحياة التى سيتم شرحها فى هـذا الباب قـد تم استخلاصها من المبادىء الأساسية المتعـددة التى تعتبر ذات أهمية قصوى ، حيث :

■ يحتاج تطوير نظام المعلومات الجـديد استثمار المصادر ، التى يجب تبريرها ، كما فى أى مشروع رأسمالى . وبعض او كل هـذه العوامل التالية يجب أخـذها فى الاعتبار :

- القيمة الصافية للنظام ، بما فيها كافة المصروفات الحالية والمستقبلة (بمعنى ، تكاليف الانشاء والتشغيل) .
- العمر الاقتصادى للنظام (تذكر أن النظام له فترة حياة محـدودة) .
- القيمة المـأخوذة من النظام يجرى استبدالها فى النظام الجـديد (بمعنى ، ما هى المكاسب الاضافية المتوقعة من النظام الجـديد ؟) .
- هل النظام الجـديد يعطى اكبر عائد صافى عن كافة النظم البديلة التى يمكن تطـويرها ؟

■ يجب أن يكون لكل نظام معلومات معايير كمية لقياس فاعليته . بمعنى ، هل النظام بسبيل تحقيق اغراضه ، ويجيب النظام نفسه (ويفضل ذلك) بانتاج معلومات من أجل تلك المعايير .

■ النظام الجارى تطويره هـو لصالح المستفيد . ويتضمن هـذا ان المستفيد يجب أن يشارك ايجابيا فى عملية التطوير . والمبررات الاقتصادية فى المشروع هى مسئولية المستفيد . ويجب المصادقة على المواصفات المنطقية للنظام بواسطة المستفيد قبل مرحلة التصميم الطبيعى (ويجب أن يشارك المستفيد — ويفضـل ذلك — فى تعيين المواصفات) . ويكون المستفيد مسئولا عن تنفيذ النظام فى وحدته التنظيمية (سواء كانت ادارة او قسما أو تنظيما شاملا) . واجراءات استخدام النظام يجب أن يصادق عليها المستفيد قبل القيام بتجزئة النظام ويمكن عمل ذلك بمشاركة المستفيد الفعالة فى تطوير الاجراءات .

■ وحيث ان عملية التطوير فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب تعتبر مستهلكة الوقت ومعقدة ، فيجب أن تقسم الى أجزاء محكمة . وتكون نهاية كل جزء نقطة حاكمة ، يتضح عندها الجهد المبذول حتى تلك النقطة ويتم تقويمه وكذلك تخطيط العمل حتى نهاية المشروع ويتم كذلك مراجعته .

ويجب بقاء عدد التكرارات فى الحد الأدنى بقدر الامكان ، حيث أن كل تكرار ينتج عنه تعديلات ، وتأخير . وتؤثر جودة العمل فى الخطوات المبكرة من دورة الحياة على عدد التكرارات بقدر وافر . ويضمن التنفيذ الحكيم للخطوات المبكرة فى العادة بأن تكون التكرارات ضرورية ، كما أن عودة كافة السبل الى نقطة البداية سوف لا يكون مطلوبا .

■ يجب عمل بحوث لبدائل جدوى متعددة على العكس من واحد فقط عندما يكون هناك عملية تطوير لنظم معلومات مرتبطة بالحاسب .

■ وحيث أن نظم المعلومات تعتبر كيانا غير ملموس ، فان الطريقة الوحيدة لتقويم وضبط انتاجها يكون خلال وثائقها . وتتميز الوثائق بالخصائص التالية :

- ان مجرد الكتابة ، بلغة واضحة غير غامضة ، يساعد من ناحية فى تحديد نقاط الضعف والفراغات فى النظام ، ومن ناحية أخرى فانها تخدم كدليل على شمولية التصميم .

- ان التوثيق هو الأداة المستخدمة فى نجاح عملية التطوير ، للتحكم فى أنشطته وكذلك لتخطيط خطوات المستقبل .

- يقدم التوثيق المساندة للنظام فى مرحلة تشغيله أو عندما تتعرض برامج النظام لاحتمال الفشل .

- يعتبر محللوا النظم متميزين عن الأشخاص الذين سيعقبونهم فى تشغيل وبقاء النظام ، ولا يمكنهم أن يؤدوا عملهم بدون وثائق وافية ، وعليه فان الوثائق تكون حيوية فى تشغيل النظام حيث :

* انها مشابهة للنظام نفسها ، كما أن الوثائق تنشأ باستمرار ، وتتضاءل كلما مر الزمن .

* تعتبر الوثائق أداة تدريب حيوية .

وتتضمن دورة الحياة عـــددا ضخما من الأشخاص . وتقـــدم لهم أوثائق وسط الاتصالات الأمثل حيث :

- ان هناك أنواعا متعـــددة من الوثائق . وكل نوع له مهمة وجيزة ، بناء ولغة أيضا . وينتج كل نشاط فى عملية التطوير وثائقه الخاصة .

- لا تخـــدم الوثائق فقط كأداة بحكم سلبية أو كأداة اتصال . وتستخدم المعـــايير القياسية للوثائق من أجل بناءعملية التطوير . وتستخدم هـــذه المعايير القياسية كقائمة مراجعة من أجل محللى النظم وتمكنهم من اجراء أنشطتهم بأسلوب موحـــد ومعـــد جيدا . ان عملية التطوير المعتمدة على المعايير القياسية للوثائق الشاملة والتفصيلية وهى التى تحـــدد مسبقا العملية التى تتجنب الحاجة الى تطوير اطار العمل لكل نظام حـــديث التطور .

٢/٤ تعريف المشكلة Problem Definition

يعتبر الغرض المبدئى لمرحلة تعريف المشكلة هـــو تحـــديد المشكلة وبناء مجال الدراسة . وقبل البدء فى عرض تفاصيل الأنشطة بهـــذه المرحلة يجب التعرف على **نموذج تقرير المشكلة**(١) الموضح فى شكل (٢/٤) ، الذى يقـــوم المستفيد باستيفائه لتوضيح ، ووصف المشكلة كما يراها ، مع الاشارة الى درجة الخطورة فيها . حيث لا يمكن حـــل مشكلة ما بفاعلية وكفاءة الا بعـــد تعريفها بوضوح كاف .

ويعطى تعريف المشكلة للمستفيدين الفرصة فى اعادة تقويم المشكلة واعـــلام المستفيدين باعتبار ما اذا كانت المشكلة اما :

- حقيقة أو تخيلية — Real. versus Imaginary
- رئيسية أو ثانوية — Major versus Minor
- عاجلة أو غير عاجلة — Urgent versus not ungent

وقـــد يحـــدث أحيانا أن ادراك المستفيدين بوجود المشاكل المؤثرة على اراداتهم وتشغيل العمل بصورة بسيطة بسبب عـــدم وجود ادارة للنظم . وفى التحليـــل

---

(1) Jerry FitzGerald, **Fundamentals of Systems Analysis**, Second ed. John Wiley & Sons, 1981.

نمــوذج تقرير المشكلة
Problem Report Form

• بيــان المشكلة Statement of the Problem

....

....

• معلومات تدعيم المشكلة Information Supporting the Problem

....

....

• سبب تقرير المشكلة Reason for Reporting the Problem

....

• وجــه الاستعجال فى المشكلة Urgency of the Problem

....

الاسـم : ....

الادارة/القسم : ....

الوظيفــة : .... التلفــون : ....

التاريخ : / /١٩٨٥ التوقيع ....

شكل (٤ / ٢) مستند تقرير المشكلة

النهائى فان المشكلات الحقيقية يمكن ان تعطى اساس عمل النظم . ومن الضرورى التاكيد بان المصروفات المستهلكة فى اجراء دراسة النظم يمكن تبريرها فقط كاستجابة لمشكلة حقيقية وليست تخيلية اذا ما قامت ادارة النظم بعمل وظيفى كفء .

وكلمة « **المشكلة** » يمكن تعريفها بأنها « سؤال مطروح ومطلوب الاجابة عليه وغالبا ما تجد منشآت الأعمال نفسها فى مشكلة بسبب أن الأعمال قد تم تنفيذها بطريقة خاطئة ، ولا أحد يعرف أن هناك مشكلة الا اذا وقع اى قصور أو اذا شعر احد الأفراد بأن هناك شيئا ما يعوق سير العمل الطبيعى بالمنشأة ، ويجب أن تتنبه الادارة لمثل هذه المشاكل وتعمل على حلها .

ولكن ما يظهر للبعض احيانا بانه المشكلة نفسها غالبا ما يكون فقط أعراضا Symptoms للمشكلة الحقيقية . ولكى يحقق محلل النظم نجاحا يجب أن يكون لديه القدرة على التمييز بين المشكلة واعراضها . ويمكن وصف الأعراض بأنها الشروط الجديرة بالملاحظة والاهتمام والحادثة بواسطة المشكلة . مثال ذلك ، قد يبدو الارتفاع المفجائى فى معدل البضاعة الجاهزة المرفوضة بأنه هو المشكلة ، ولكن عند تعريفه ، فاننا نعلم بأن المشكلة الحقيقية عبارة عن ظاهرة مؤقتة سببها وجود عامل تحت التدريب التحق بالعمل مكان العامل الأصلى الذى منح اجازته الصيفية . وفى هذه الحالة ، فان أعراض المشكلة أظهرت معدلا عاليا فى رفض المنتجات ، لكن المشكلة الحقيقية تتمثل فى وجود عامل حديث عديم الخبرة .

١/٢/٤ تعريف المشكلة وانشاء مجال الدراسة
Define the Problem and Establish Study Scope

تبدأ دراسة المشكلة ، فى العادة ، بواسطة **نموذج تقرير المشكلة** ، الذى يعطى تعريفا للمشكلة بطريقة محددة او يمكن التعبير عنها بطريقة غير وافية . وعند بدء جهد الدراسة ، فانه قد يكون من غير الواضح معرفة من الذى يقوم بالدراسة ، وما هى المصادر المطلوبة من أجل انجاز الدراسة ذاتها ، وما حجم المحتمل وعوامل التكلفة من أجل الحلول المتاحة . وقد يحتاج تعريف ، وصياغة تقرير المشكلة نفسها وقتا ومجهودا كبيرين بسبب أن تقرير المشكلة الأصلى قد يتضمن الشروط التالية :

- انه قد يعكس الحاجة الحقيقية برغم عدم وضوحه .
- انه قد يجهز بواسطة افراد ذوى تخصصات معينة قد لا يستطيعون توضيح حالة المشكلة لغير المتخصصين .

- أنه قــد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التى لا يعلمها القائمــون باصـــدار بيان المشكلة .
- أنه قــد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قــد تكوء جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وســـائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هى تعبير يستخدم لوصف الطريقة التى يدرس بهــا مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقــارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

- مستشـاروا الادارة Management consultants
- الاتحـــادات المهنية Professional associations
- الهيئات الحكومية Government agencies
- العلاقات الاجتماعية Community relations
- المراجعون الخارجيون Outside auditors
- العمـــلاء والمنافسون Customers and Competitors
- القـــوانين الحكومية Governmental rules
- التطـــور التكنولوجى Technological development

■ البيئة الداخليــة Internal Environment

- تشغيل البيانات Data processing
- السجلات المـــالية Financial records
- ادارة المنشأة Organization management
- موظفـــوا المنشأة Organization employees
- ادارة النظم Systems department
- الميزانيات المـــالية Financial budgets

* من أين تأتى اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب ان تكون أدارة النظم بالمنشأة حساسة لأية تغيرات تحـــدث فى نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التى

قـد تقع فى بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حـدوثها أو الابلاغ عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشاة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

- **انشطة للتحـذير/المراجعة Activities to Monitor/review**

- تغيير أو نقـل مواقع العمل بالمنشـاة .
- تركيب واستخدام معـدات واجهزة حـديثة ، مثل الحاسـب الالكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جـديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جـديدة .
- التغيير فى سياسات المنشاة .
- التغـذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشاة .
- مشروعات الميزانيات .
- عـدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

- **اشارات المشكلة Problem Signols**

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عـدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عـدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعـدات والأجهزة الحـديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل النظام الجـديد .

● شكاوى العاملين والموردين والعملاء .
● نقص الأرباح أو حـدوث خسائر لم تكن متوقعة .
● انخفاض الروح المعنوية للعاملين وزيادة نسبة الغياب والاستقالات .
● الانحراف الشديدة عن الميزانيات المخططة .

* موضوع ومجال واهـداف المشكلة Problem : Subject/Scope/Objectives

اذا استطاع محلل النظم اكتشاف بعض الأعراض التى تنبىء بحـدوث احدى المشكلات المتوقع حـدوثها فى المستقبل ، ويكون جاهزا لوضـــع التعريف الموجز للمشكلة والذى يحتوى ثلاثة عناصر اساسية هى :

■ الموضـوع Subject

يعتبر الموضوع هـو النقطة الرئيسية او الفكرة المركزية فى دراسة المشكلة وعندما يكون الموضوع معرفا بوضوح يتم التوصل الى عنوان تلقائى للمشكلة .

■ المجـال Scope

المجال هـو المدى أو البعد الذى تشمله الدراسة ، ويكون احيانا محـددا بالوقت أو الموارد المـالية أو الحـدود التنظيمية . ويكون المجال دائما مرتبطـا بالموضوع . واذا كان الموضوع غير معرف بدقـة فسيكون مجال الدراسة غير محـدد بوضوح ، ممـا يترتب عليه عـدم وضوح الرؤية امام محلل النظم للسير قـدما فى سبيل تحقيق اهـداف الدراسة .

■ الأهـداف Objectives

الأهـداف هى الأشياء التى تتم محاولة تحقيقها أو التعرف عليها من خـلال الدراسة ، ويجب أن تكون الأهـداف مناسبة للموضوع ومتناسقة مع مجال الدراسة .

٤/٢/٢ تقرير تعريف المشكلة Problem Definition Report

يكون تقرير تعريف المشكلة تقريرا قصيرا وموجزا يوضح المبادىء الرئيسية لدراسة النظام . ويصبح هـذا التقرير المدون عن المشكلة ليس فقط وسيلة للاتصال ولكن كذلك للاستخدامات المستقبلية فى دراسات اخرى . ويختلف التقرير المدون من

حالة الى اخرى حسب طبيعة ومجال المشكلة موضع الدراسة . وبصفة عامة يجب أن يحتوى تقرير تعريف المشكلة على النقاط الهامة التالية :

- مقـدمة عن المشكلة تحتوى الموضوع .. المجال .. الأهـداف .
- توضيح خطة دراسة المشكلة التى اتبعت واية تعـديلات تم ادخالها .
- توضيح القطاعات والادارات والأقســام التى تضمنتها الدراسة ومستوى التفصيل الذى اتبع فى الدراسة .
- تعريف واضح وكامل للمشكلة .
- توضيح الأهـداف التى تم تحقيقها والتى لم يتم تحقيقها وأسباب ذلك .
- الاشارة الى اية تفاعلات بين المشكلات أو اية مواقف منفردة اخرى .
- التوصيات التى يراها محلل النظم ومبرراتها ومنطقيتها .

٣/٤ دراسـة الجـدوى Feasibility Study

غالبا ما تكون المرحلة الثانية من مراحل دورة حياة تطوير النظام هى دراسـة الجـدوى ، وقـد لا تتضمن جميع المشروعات دراسة هـذه المرحلة لأن بعض المديرين يعتقد بان قراراته بشأن التطوير تعتبر نهائية وليست هناك حاجـة الى استخدام الموارد فى اختبار ما قـد صار يقينا بالفعل . واهـداف دراسة الجـدوى هى :

- تقـدير ما اذا كانت هناك أسباب قـوية فنيـة ، وتنظيمية ، واقتصادية للتغيير الى النظام الجـديد المقترح .
- محاولة التأكد أن اى نظام جـديد ومتطور سوف يكون مقبولا لدى الادارة والمستفيد .
- تحـديد ما اذا كان العائد من النظام الجـديد المقترح يبرر تكاليف تطـوير وتنفيذ وتشغيل النظام الجـديد المقترح .
- اعـداد توصيف دقيق واضح عن النظام الجـديد المقترح الذى يمـكن استخدامه كأساس لاختيار الأجهزة والبرامج الجاهزة المناسبة والمفاضـلة بين العروض المقـدمة من الشركات المختلفة لتوريدها .
- المرونة فى وضع التغيير وكذلك الشدة المعقولة .

● انه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التى لا يعلمها القائمون باصدار بيان المشكلة .

● انه قد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قد تكوء جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هى تعبير يستخدم لوصف الطريقة التى يدرس بها مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

● مستشاروا الادارة	Management consultants
● الاتحادات المهنية	Professional associations
● الهيئات الحكومية	Government agencies
● العلاقات الاجتماعية	Community relations
● المراجعون الخارجيون	Outside auditors
● العملاء والمنافسون	Customers and Competitors
● القوانين الحكومية	Governmental rules
● التطور التكنولوجى	Technological development

■ البيئة الداخلية Internal Environment

● تشغيل البيانات	Data processing
● السجلات المالية	Financial records
● ادارة المنشاة	Organization management
● موظفوا المنشاة	Organization employees
● ادارة النظم	Systems department
● الميزانيات المالية	Financial budgets

* من أين تأتى اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب ان تكون ادارة النظم بالمنشاة حساسة لأية تغييرات تحدث فى نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشاة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التى

قــد تقع فى بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حــدوثها أو الابداغ عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ انشطة للتحــذير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقــل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معــدات وأجهزة حــديثة ، مثل الحاســـب الالكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جــديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جــديدة .
- التغيير فى سياسات المنشأة .
- التغــذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عــدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عــدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عــدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعــدات والأجهزة الحــديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل النظام الجــديد .

- انه قــد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التى لا يعلمها القائمــون باصــدار بيان المشكلة .
- انه قــد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قــد تكوء جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

※ وســائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هى تعبير يستخدم لوصف الطريقة التى يدرس بهــا مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقــارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

- مستشــاروا الادارة Management consultants
- الاتحـــادات المهنية Professional associations
- الهيئات الحكومية Government agencies
- العلاقات الاجتماعية Community relations
- المراجعون الخارجيون Outside auditors
- العمــلاء والمنافسون Customers and Competitors
- القــوانين الحكومية Governmental rules
- التطـــور التكنولوجى Technological development

■ البيئة الداخليــة Internal Environment

- تشغيل البيانات Data processing
- السجلات المــالية Financial records
- ادارة المنشأة Organization management
- موظفــوا المنشأة Organization employees
- ادارة النظم Systems department
- الميزانيات المــالية Financial budgets

※ من اين تأتى اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب ان تكون ادارة النظم بالمنشأة حساسة لأية تغييرات تحــدث فى نظام العمل او عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها ان تتوقع وتواجه المشكلات التى

قــد تقع فى بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حــدوثها او الابداغ عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ انشطة للتحــذير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقــل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معــدات وأجهزة حــديثة ، مثل الحاســـب الالكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جــديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جــديدة .
- التغيير فى سياسات المنشأة .
- التغــذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عــدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عــدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عــدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعــدات والأجهزة الحــديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل النظام الجــديد .

- انه قـد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التى لا يعلمها القائمـون باصـدار بيان المشكلة .
- انه قـد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قـد تكون جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وسـائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هى تعبير يستخدم لوصف الطريقة التى يدرس بهـا مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقـارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ **البيئة الخارجية** External Environment

- مستشـاروا الادارة — Management consultants
- الاتحـادات المهنية — Professional associations
- الهيئات الحكومية — Government agencies
- العلاقات الاجتماعية — Community relations
- المراجعون الخارجيون — Outside auditors
- العمـلاء والمنافسـون — Customers and Competitors
- القـوانين الحكومية — Governmental rules
- التطـور التكنولوجى — Technological development

■ **البيئة الداخليـة** **Internal Environment**

- تشغيل البيانات — Data processing
- السجلات المـالية — Financial records
- ادارة المنشأة — Organization management
- موظفـوا المنشأة — Organization employees
- ادارة النظم — Systems department
- الميزانيات المـالية — Financial budgets

* من أين تأتى اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون ادارة النظم بالمنشأة حساسة لأية تغييرات تحـدث فى نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التى

قــد تقع فى بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حــدوثها أو الابداغ عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ أنشطة للتحــذير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقــل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معــدات وأجهزة حــديثة ، مثل الحاســـب الالكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جــديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جــديدة .
- التغيير فى سياسات المنشأة .
- التغــذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشــأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عـــدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ **اشارات المشكلة** **Problem Signals**

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عـــدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عــدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعــدات والأجهزة الحــديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل النظام الجــديد .



SYSTEM FUNDAMENTALS



INFORMATION SYSTEMS
CONCEPTS & TECHNOLOGY

